

MICRO

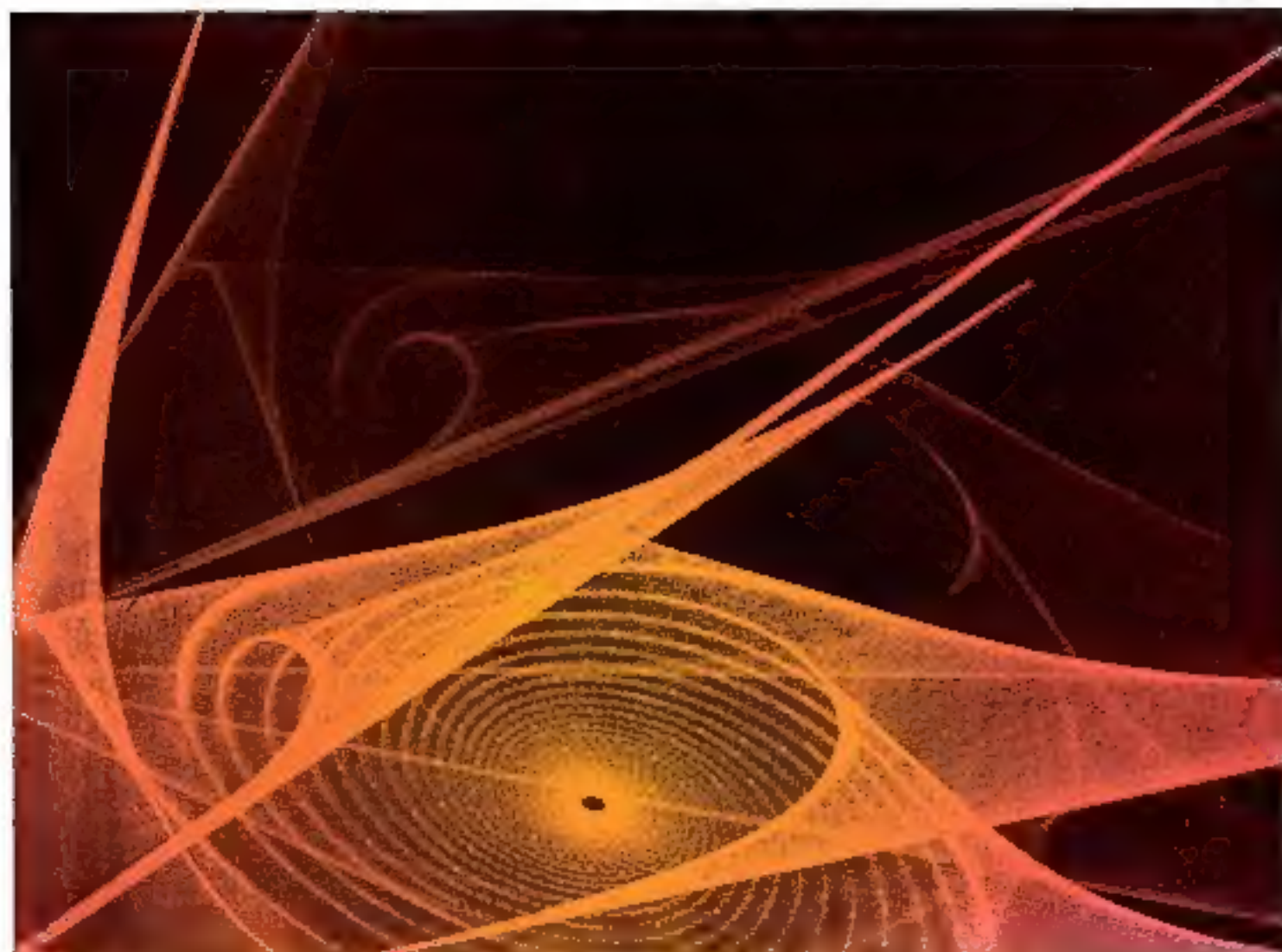


SYSTEMES

MICROPROCESSEURS/MICRO-ORDINATEURS/INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 4 Bimestriel - Mars/Avril 1979

10F

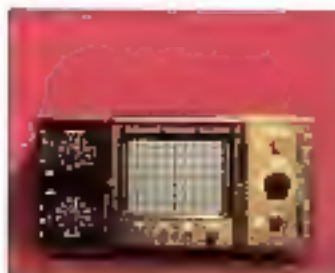


Chez PENTASONIC

6 mois de crédit gratuit sur les oscilloscopes.



D 81 A



D 1010



D 65



D 67 A



HM 4127

TELEQUIPMENT

5 à 6 - 6 MHz

Dimensions 26 x 16 x 37 cm. Tube Ø x 10 cm.
Grande luminosité. Anodi vertical.
Bande pass. 0 à 55 MHz.

1700 F

2820 F

4854 F

7680 F

2920 F

3231 F

3880 F

4464 F

D 81 A, Double trace 10 MHz
Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm
Bande passante : 10 MHz à 10 MHz/cm.

D 65, Double trace 15 MHz
Surface utile de l'écran : 8 x 10 cm
Bande passante : 15 MHz à 10 MHz/cm.

D 67 A, Double trace 2 x 25 MHz
Sensibilité 50 V/cm. Double base de temps.
Balayage retardé. Déclenchement : normal,
AC, DC, TV type en frame, automatique,
HF-REJ.

NOUVELLE GAMME "D 1000"

D 1000 - Double trace 10 MHz
5 mV - 20 V/cm. Tension max 500 V. Balayage
0,2 à 10 V/cm. 40 ns en 25.

D 1011 - double trace 10 MHz
Version plus performante (1000)
mes caractéristiques principales identiques.

D 1013 - Double trace 10 MHz
5 mV - 20 V/cm. Tension max 500 V. Balayage
0,2 à 10 V/cm. 40 ns en 25.

D 1016 - Double trace 16 MHz
Version plus performante (1016)
mes caractéristiques principales identiques.

Les 4 appareils de cette nouvelle gamme ont en
commun une technologie avancée, garantissant
une grande précision et une excellente tenue
temporelle adaptés à l'emploi professionnel. Ils démontrent
l'usage de la fabrication et des contrôles industriels.

HAMEG

HM 307

Smaller trace DC - 10 MHz - 3 x 8
Entrée à 10 positions à 5 V
5 mV/cm - 20 V/cm

1445 F

2446 F

3269 F

5045 F

3580 F

4234 F

HM 312 - Double trace 2 x 10 MHz
Sensibilité 5 mV/cm à 20 V/cm.
Déclenchement LPS - Tube Ø x 10 cm.

HM 4127 - Double trace 2 x 15 MHz
Tube Ø x 10 cm. AMPLIFICATEUR VERTICAL.
Bande passante DC - 15 MHz - 3 x 8, à
10 MHz - 6 dB. Sensibilité 5 mV/cm - 20 V/cm.
Balayage retardé.

HM 6127 - Nouvelle double trace 2 x 40 MHz
2 canaux DC à 40 MHz ligne à retard
Sensibilité 5 mV/cm - 20 V/cm.
Reglé en 10
Øm du tube Ø x 10 cm. Grande luminosité.

Sondeur oscilloscope
Commutation X-Y-KO sur la sonde. Prix... 182 F

LEADER

LBO 508 - Double trace 2 x 20 MHz
10 mV/cm. Soustraction de trace XY
Base de temps 0,5 à 100 mV/cm

VOC

VOC 6 - Double trace 16 MHz
Bande passante : DC à 16 MHz - 3 dB
AC de 2 à 16 MHz - 3 dB.

CREDIT IMMEDIAT



L'expédition de nos appareils n'est pas gratuite, mais :

- ils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC
- ils ne sont pas assurés par le porteur, ni par le transporteur
- ils sont assurés. Si l'un de nos appareils présente à l'arrivée quelque chose de différent de l'état normal de départ, il vous sera immédiatement changé à nos frais.

EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE
En contre-remboursement, T&F - Avec chèque à la commande, 53 F.



☎ 524-23-16

SUR LE PONT DE GRENELLE

5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS

A 50 mètres de la Métro de la Radio
Autobus 30-72 (arrondissement de l'ÉTOILE METRO, Charles-Michel)

☎ 331-56-46

AUX GOBELINS

10 boulevard Arago - 75013 PARIS

Métro : Gobelins

MICRO SYSTEMES S

15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. 296.46.97.

SOYEZ



Micro-ordinateurs et réseaux

Micro-ordinateurs et réseaux

Le micro-ordinateur est un ordinateur qui utilise un processeur à microprocesseur. Il est généralement utilisé pour des tâches de bureau, de gestion de données, de traitement de texte, de programmation, etc.

Les réseaux de micro-ordinateurs permettent de partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.) et de communiquer entre eux. Les réseaux peuvent être locaux (LAN) ou étendus (WAN).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- Réseau bus : tous les ordinateurs sont connectés à une seule ligne de communication.
- Réseau étoile : chaque ordinateur est connecté à un seul point central.
- Réseau anneau : les ordinateurs sont connectés en un seul cycle.

Les protocoles de communication sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement des réseaux. Les protocoles les plus courants sont Ethernet, Token Ring, etc.

Micro-ordinateurs et réseaux

Le micro-ordinateur est un ordinateur qui utilise un processeur à microprocesseur. Il est généralement utilisé pour des tâches de bureau, de gestion de données, de traitement de texte, de programmation, etc.

Les réseaux de micro-ordinateurs permettent de partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.) et de communiquer entre eux. Les réseaux peuvent être locaux (LAN) ou étendus (WAN).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- Réseau bus : tous les ordinateurs sont connectés à une seule ligne de communication.
- Réseau étoile : chaque ordinateur est connecté à un seul point central.
- Réseau anneau : les ordinateurs sont connectés en un seul cycle.

Les protocoles de communication sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement des réseaux. Les protocoles les plus courants sont Ethernet, Token Ring, etc.

Micro-ordinateurs et réseaux

Le micro-ordinateur est un ordinateur qui utilise un processeur à microprocesseur. Il est généralement utilisé pour des tâches de bureau, de gestion de données, de traitement de texte, de programmation, etc.

Les réseaux de micro-ordinateurs permettent de partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.) et de communiquer entre eux. Les réseaux peuvent être locaux (LAN) ou étendus (WAN).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- Réseau bus : tous les ordinateurs sont connectés à une seule ligne de communication.
- Réseau étoile : chaque ordinateur est connecté à un seul point central.
- Réseau anneau : les ordinateurs sont connectés en un seul cycle.

Les protocoles de communication sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement des réseaux. Les protocoles les plus courants sont Ethernet, Token Ring, etc.

Micro-ordinateurs et réseaux

Le micro-ordinateur est un ordinateur qui utilise un processeur à microprocesseur. Il est généralement utilisé pour des tâches de bureau, de gestion de données, de traitement de texte, de programmation, etc.

Les réseaux de micro-ordinateurs permettent de partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.) et de communiquer entre eux. Les réseaux peuvent être locaux (LAN) ou étendus (WAN).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- Réseau bus : tous les ordinateurs sont connectés à une seule ligne de communication.
- Réseau étoile : chaque ordinateur est connecté à un seul point central.
- Réseau anneau : les ordinateurs sont connectés en un seul cycle.

Les protocoles de communication sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement des réseaux. Les protocoles les plus courants sont Ethernet, Token Ring, etc.

Micro-ordinateurs et réseaux

Le micro-ordinateur est un ordinateur qui utilise un processeur à microprocesseur. Il est généralement utilisé pour des tâches de bureau, de gestion de données, de traitement de texte, de programmation, etc.

Les réseaux de micro-ordinateurs permettent de partager des ressources (imprimantes, fichiers, etc.) et de communiquer entre eux. Les réseaux peuvent être locaux (LAN) ou étendus (WAN).

Il existe plusieurs types de réseaux :

- Réseau bus : tous les ordinateurs sont connectés à une seule ligne de communication.
- Réseau étoile : chaque ordinateur est connecté à un seul point central.
- Réseau anneau : les ordinateurs sont connectés en un seul cycle.

Les protocoles de communication sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement des réseaux. Les protocoles les plus courants sont Ethernet, Token Ring, etc.

présent au
Salon des Composants
du 2 au 7 avril 1979
(Zone "Presse")
et à
Micro-Expo
du 15 au 17 mai 1979

PRÉSENT DANS LE FUTUR

Comme nous, vous appartenez à un monde où tout est en perpétuel mouvement. L'électronique et l'informatique n'échappent pas à la règle.

Dans cet univers technologique où tout vieillit vite et contre lequel nous ne pouvons rien, il est important de savoir profiter du présent pour être capable d'affirmer sa présence dans le futur.

MICRO-SYSTÈMES peut certainement vous y aider.

A quoi sert le progrès s'il ne profite pas à tout le monde.

S'il est superflu de dire que l'usage du micro-processeur et du micro-ordinateur se développe rapidement en France, tant chacun devient quotidiennement le témoin de cet irréversible raz-de-marée technologique, force est de reconnaître que ce phénomène ne constituera un réel progrès que dans la mesure où il sera offert à tous la possibilité d'aborder avec un minimum de connaissances cette activité naissante qu'est l'électronique programmée.

MICRO-SYSTÈMES est né en réponse à ce besoin.

Carrefour entre l'électronique et l'informatique.

Première revue française d'initiation et de développement à la micro-informatique, MICRO-SYSTÈMES constitue un carrefour entre l'électronique et l'informatique, destiné à réunir l'ensemble des professionnels, étudiants et amateurs qui souhaitent participer à l'essor de cette technique au champ d'applications à peine exploré.

Dans MICRO-SYSTÈMES ce sont des spécialistes qui écrivent.

Paraissant tous les deux mois, MICRO-SYSTÈMES présente pour chaque numéro un ensemble de noms prestigieux du monde de la micro-informatique dont la collaboration éclairée

apporte au travers de leurs rubriques initiation, réalisations, programmation, une solution à tous ceux qui veulent s'initier ou se perfectionner à la logique programmée, soit à des fins professionnelles, soit en tant que loisir.

MICRO-SYSTÈMES : un rendez-vous permanent avec la réalité.

Face à de telles ambitions, MICRO-SYSTÈMES ne peut pas se contenter d'être une simple revue qui se laisse confortablement lire et vous abandonne ensuite à la dernière page. En plus de nos articles, il s'agit d'offrir à nos lecteurs un ensemble de services qui soit pour eux le moyen de pénétrer sur le terrain du vécu, de marquer l'actualité de leur empreinte.

C'est ainsi que le 25 novembre 1978, à Paris, 1.000 lecteurs assistaient pour la première fois à un séminaire exceptionnel MICRO-SYSTÈMES.

Construisez votre micro-ordinateur : MICRO-SYSTÈMES 1.

Pour parvenir à une parfaite maîtrise des micro-processeurs, il est bon de passer de la théorie à la pratique. C'est la raison pour laquelle, parmi les réalisations qu'elle proposera, la rédaction s'est fixée pour objectif fondamental de rendre ses lecteurs capables de mener à bien l'étude et la construction de leur propre micro-ordinateur : MICRO-SYSTÈMES 1. Programmable en BASIC, il est accessible aux non-spécialistes de l'informatique.

MICRO-SYSTÈMES : une porte ouverte sur un monde nouveau.

MICRO-SYSTÈMES ne s'attache pas à savoir si ses lecteurs sont des professionnels ou des amateurs. Ce qui est certain c'est qu'ensemble ils préparent dès maintenant l'avenir et que pour eux cette revue peut être la clef de la micro-informatique; une porte ouverte sur un monde nouveau.

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTEMES.

Si vous aviez été un abonné régulier, vous auriez pu suivre dans nos récents numéros, tous ces sujets :

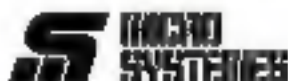
"Le choix d'un micro-processeur,"
"Initiation aux micro-processeurs," "Le Basic,"
"Alarme antivol temporisée à micro-processeurs,"
"Réalisez votre micro-ordinateur," "Les micro-ordinateurs individuels : mythe ou réalité,"
"Générateur de fonctions à micro-processeur,"
"Système de vérification des mémoires mortes,"
"Programme financier," "Jeux sur micro-

ordinateur : le Startrak," "Quel micro-ordinateur choisir?"

Chacun de ces sujets aurait pu vous apporter une aide appréciable dans vos décisions professionnelles ou personnelles.

MICRO-SYSTEMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTEMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.



Bulletin d'abonnement

1 an - 6 numéros - 45 F

Bimestriel (France 45 F - Etranger 70 F)

Je m'abonne pour la première fois à partir du numéro paraissant au mois de :

Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à ce bulletin la somme de : _____ F par :
- chèque postal sans numéro de compte
- chèque bancaire
- mandat lettre
à l'ordre de MICRO-SYSTEMES

Mail : Mettre une croix dans les cases correspondantes.

Informations :

Pour les changements d'adresse : joindre la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,40 F en timbres-poste, et des références complètes de la nouvelle adresse.

Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Écrire en capitales, à l'encre ou une lettre par case. Laisser une case entre 2 mots. Merci.

Nom, prénom (attention : ordre d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (résidence, chez M., bâtiment, escalier, etc.)

N° et rue ou boulevard

Code postal

Ville

Dept	Cne	Quartier

Bulletin à retourner à MICRO-SYSTEMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue,
75940 Paris Cedex 19 Tél. 200.33.05

Sommaire

	Pages
Editorial	11
Revue de la littérature : Les microprocesseurs	16
Composants : Etude détaillée d'un PIA : le coupleur d'entrée/sortie M.C. 6820	21
Le 6800	73
Initiation : Les interruptions	31
Six leçons pour programmer	63
Le Basic	91
Réalisation : Réalisez votre micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 »	41
Etude : Choix d'un microprocesseur	52
Les microprocesseurs 16 bits	97
Programme Basic : Générateur de phrases aléatoires	79
Programme de jeu de Master Mind	81
Micro-ordinateurs et Société : Quand les mathématiques deviennent un art	39
Le micro-ordinateur et la recherche archéologique	101
Jeux sur micro-ordinateur : Le jeu de la Bourse	105
Divers : Bulletin d'abonnement	6
Forum de l'informatique personnelle	-48
Concours « Micro »	110
Informations	111
Index des annonceurs	118

MICRO SYSTEMES

**MICRO
SYSTEMES**



Photo André Labouret

Président-directeur général :
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Conseiller technique : Dave Hubert

Comité de rédaction :
Jean-Michel Cour — André Doris
Jean Frémaux — Dave Hubert
Alain Tailliar — Jean-José Wanégue

Secrétaire :
Catherine Salbreux

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Publicité :
S.P.E. — Chef de publicité : M. Sabbagh
Tél. : 607.34.58

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05
1 an (6 numéros) : 45 F (France)
70 F (Etranger)

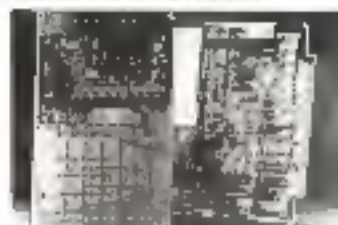
Société Parisienne d'Édition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction — Administration — Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 — Télex PGI V 130472 F

Copyright 1978 — Société Parisienne d'Édition
Dépôt légal 3^e trimestre 78
N° éditeur : 644
Distribué par SAEM Transports Presse
Imprimerie : La Haye-Murours

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux
opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engage-
ment que leurs auteurs.

**TOUS RENSEIGNEMENTS
MICROPROCESSEURS
RIVE DROITE 524.23.16
RIVE GAUCHE 331.56.40
DU SUR PLACE**

Le "NUMÉRO 1" ou l'anti-gadget : MKII MOTOROLA



Le fait de spécifier qu'il est à la base du 6800 MOTOROLA suffit à le considérer comme l'un des systèmes les plus souples, les plus performants, et surtout, l'un des plus faciles à utiliser.

Le choix des microprocesseurs plus puissants mais, à notre avis, aucun de plus sympathique. Adieu sa limite d'emploi (manuel d'utilisation en français), vous bénéficiez d'un service après-vente digne de MOTOROLA.

Le système de MK II, est l'ultime

Editorial

Oui ! la concurrence, ça stimule !!!

Outre de nouveaux accords de prix avec SESCOSEM, PENTASONIC importe directement ses composants de son bureau de NEW YORK !

MAINTENANT EN FRANCE, LES PRIX AMÉRICAINS

**TOUS LES COMPOSANTS POUR LA CARTE MICROSYSTÈME I
SONT DISPONIBLES**

Mémoire SV 672h 1 pièce... 184,00 F 8 pièces... 151,00 F 16 pièces... 123,00 F
Mémoire GC 3 1 pièce... 194,00 F Mémoire DC 3... 35,70 F
ROM BASIC... 980,00 F

IMPORTÉS DIRECTEMENT

D'ALLEMAGNE

2103 - 1024 Bits 450 nS (à partir d'une pièce) 12,00 F

4116 - RAM 16 K Dyn., 350 nS 87,00 F

2114 L 45 - RAM 1024 x 4, 450 nS 72,00 F

L'OUTSIDER : le VIM I SYNERTEK

Neus considérons le 6801 comme un microprocesseur très légèrement mieux passant que le 6800. Non que très simple de développer. Les systèmes de développement qui lui est associé est, par contre, très difficile. Sur 1 K de mémoire d'origine, sur 1 K de RAM, sa gestion directe de temps ou de visa, en fait un système complet. La plupart des extensions peuvent se monter sur la carte et particulièrement 16 K de RAM supplémentaires jusqu'à 1 K de ROM. Parmi ces 16 K de ROM on pourra implanter un gros BASIC de 8 K, dont SYNERTEK annonce la commercialisation. Autre avantage le VIM I se vend sans montage.

2280 F avec notice d'utilisation en français.

FAITES-LE DONC VOUS-MÊME!

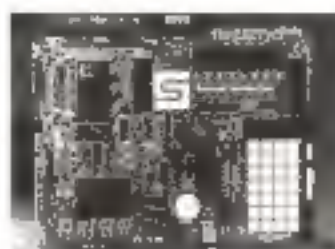
Voulez-vous construire votre système 6800 vous-même? Nous tenons, dans ce cas, à votre disposition un kit complet comprenant le circuit imprimé, les plans, et les notices d'un système de développement. Une fois monté, il gère une visa ou un temps. Il dispose d'1 K de mémoire, un PLA, un ACIA et un moniteur MIS-40 G. Ce kit, destiné aux amateurs avertis, bénéficie de l'assistance technique PENTASONIC MOTOROLA à la commercialisation, dans sa version d'origine sous l'appellation MK I.

Le circuit imprimé 26 F.

test, est d'être le premier maillon d'un système puissant capable de gérer temps, visa et temps, d'être extensible grâce à ses suites interfaces... qui existent!

Le MK II est l'anti-gadget des systèmes de développement.

1720 F avec notice d'utilisation en français.



Un petit malin qui cache son jeu



Reproduit à base de SCMP offrant certainement l'un des meilleurs rapports performances/prix du marché. Particulièrement destiné aux contrôleurs de processus, c'est le système d'habitation par excellence. Toutes les cartes d'extension, ainsi que le produit lui-même sont fabriqués en France.

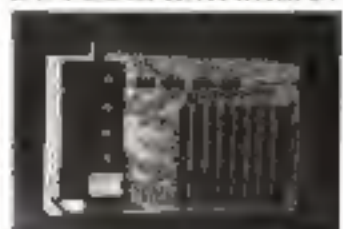
Série UC 1000 EMR, 985 F

LA MEILLEURE ET LA PIRE DES CHOSSES

Le fait est la meilleure et la pire des choses. La meilleure lorsqu'il s'agit d'aider l'utilisateur par une plus grande simplicité de langage, une plus grande puissance. La pire lorsqu'on tombe dans la facilité et qu'on l'oublie mal : par exemple pour un clavier ou une visa directement. Le fait n'est pas le fait d'être bon ou pas tout faire et c'est occupé à servir ses propres intérêts, il ne lui restera que peu de temps à vous satisfaire.

Le fait, outre cela, n'est pas d'afficher des petits caractères sur un papier ou sur une télévision, mais de travailler en concordance avec notre système. N'oubliez jamais que le fait n'est que le prolongement de vous-même : avec vos qualités et ses défauts. De fait... PENTABUG ? qui se présente sous la forme de 1 MM 2716 se montent directement sur les emplacements EPROM du MK II et permet de brancher directement nos cartes de visualisation et nos claviers sur les KITS MAZEL et MK II. Mis au point par M. ÉLÉVÉAUX..... PENTABUG ? Comportant 1 MM 2716 + 1 notice + 1 listing.

DO YOU SPEAK BASIC?



Cette carte, conçue par PROCELLUS INTERNATIONAL vous permet de contrôler votre système informatique et d'accéder à un "personal computer" de haut de gamme. Il existe différents types de Basic. Le Tiny-Basic (de 2 à 4 K) qui se rapproche plus du gadget que de l'outil de travail et qui permet entre autre d'apprendre le langage. Le Full-Basic (de 4 à 7 K) est en fait le langage d'origine et l'étendard-Basic que l'on considère comme le plus simple, et l'un des plus puissants. Grâce à celui-ci, vous aurez accès à la fantastique bibliothèque existante : calcul scientifique, gestion de stock, traitement de textes, jeux, etc.

Carte Basic 1820 F

- Ce moniteur comprend et exécute 28 fonctions.
- Il permet de noter d'adresser un ACIA en 8010-8013 et de commander trois interfaces travaillant en ASC 3E.

PET chez PENTA

MINI ORDINATEUR DE MARDIÉ
CINQUEDIGNE
 Microprocesseur P502 (Micro Technology). 114 bits 75 mhz/sec. Bus 27 bits. 25 lignes de 40 caractères. Micrologiciel à 87. Mémoire RAM 2 K avec 7 modules. ROM 14 K. BUS 1024. 400. Pentale propriétaire.

Impression 11 **6250 F**
 TTC **7350 F**

APPLE II

- Microprocesseur Intel 8080 avec RAM extensible de 4 à 48 K.
- Base-Mémoire Assemblée Dépendante (RAM).
- Norme vidéo 28 lignes-Réglables.
- La plupart des systèmes sur TV, O.S. & ASCII.
- Intelligence microprocesseur de données analogiques. Haut-parleur intégré.
- 3 périphériques amovibles dans :
 -- Imprimant. Modem. Carte de communication RS 232.

— Carte de communication locale 100 mhz/sec. quelconque.
 — Papier disque 3 1/4 5 1/4 8 1/4 K.
 * Des fichiers de données en accès séquentiel, random, programmation par langage des microprocesseurs de dernière gen.

Prix HT **8333 F**
 Prix TTC **9799 F**
 Unité de disque 114 **5490 F**
 Sur un support 40.00 kilo octets.

PROTEUS III

Mini-ordinateur de marque PROTEUS INTERNATIONAL
 Equipé de microprocesseur 8080. Clavier et touches séparables. Base vidéo sur VHS. 16 lignes de 64 C.A. BACTRES. PDS 60 K. ASCII. Micrologiciel propriétaire. Vidéo d'écriture 1 1/2 lignes. Interface cassette KANSAS CITY.

Support de BUS PDI. Mémoire RAM 17 K avec Modifiables ROM 5 K. Vidéo - cartes RS 232, FTY, TTL, VIDEO, IHE, MAGNETOPHONE.

PRIX HT **7500 F**
 PRIX TTC **8820 F**
 PRIX VERSION 32 K TTC **10758 F**
 Plus amovible avec le processeur PML, compositeur, profession libérale ou professeur lui permet d'être enseignant, ingénieur libéral ou tout de genre.

FLOPPY PROTEUS

Prix pour 1 disquette **7820 F**
 2 disquettes **11518 F**
 3 disquettes **15216 F**

Les prix incluent le 1008 de K. Dans la configuration 3 disquettes, un disque de 1.5 million octets de mémoire, soit un rapport de 10 F le K octet.

CONFIGURATION D'UN IBM

- DOS se compose de deux parties :**
- Un ensemble de routines systèmes, utilisées en assembleur, permettant d'exploiter le plus efficacement et le plus facilement possible l'ensemble des ressources matérielles du système. (Flashes-disques en particulier.)
 - Un jeu de programmes interactifs permettant un accès rapide depuis le console à l'ensemble de ces routines. Ces programmes sont :
 - **CHARG**. Permet d'effectuer l'exécution de programmes.
 - **COPY**. Permet la copie de fichiers.
 - **DELETE**. Permet de détruire des fichiers.
 - **CAT**. Permet de lire tout ou partie du catalogue des fichiers.
 - **INIT**. Permet d'initialiser une nouvelle disquette. Nécessite un minimum de 2 disquettes.
 - **FRPS**. Permet de copier le plus rapidement sur le disque et dans le catalogue.
 - **LIST**. Permet de lister un fichier.
 - **LOAD**. Permet de charger un fichier en mémoire.
 - **CHANGE**. Permet de changer le nom, le volume, les attributs ou les états d'un fichier. Autre part, **DOS** est prévu pour faciliter la programmation dans divers langages grâce aux programmes suivants :
 - **EDIT**. Permet d'écrire le code d'un programme d'un langage quelconque, avec des lectures avancées.
 - **ASM**. Permet d'écrire et d'éditer des programmes en langage ASSEMBLEUR.
 - **JUSSO**. Permet toutes les possibilités de la commande ASM, plus la possibilité de définir des macros personnalisées.
 - **RELOAD**. Permet l'écriture de programmes modifiables, avec par BASIC.
 - **BASIC**. Permet l'écriture de l'interpréteur BASIC. Permet toutes les possibilités de BASIC resident les lui donnant accès au disque simple, entre autres.

KB — Ces 5 processeurs, soit BASIC, sont disponibles sur option.
 Tous les processeurs, DMS travaillent sur des fichiers qui sont identifiés comme suit, par :
 • Une liste de fichiers de 1 à 12 caractères alphabétiques.
 • Une adresse, de 1 ou 2 caractères alphabétiques.
 • Une clé de lecture, de 2 caractères alphabétiques personnalisés.
 • Une clé d'écriture, de 2 caractères alphabétiques personnalisés.
 Si le fichier a été créé avec une clé de lecture, elle doit être précise pour toute lecture du fichier.
 Si le fichier a été créé avec une clé d'écriture, elle doit être précise pour toute écriture du fichier.
 Pour détruire un fichier, ces deux clés doivent être précises.
 Ces routines, toutes à priori gratuites, ont été développées par les auteurs de BASIC-DOS. Elles sont assurées à partir de la date de la sortie des fichiers sans être d'aucun genre. De ce fait, l'achat de BASIC-DOS ne peut pas être considéré comme un moyen de paiement sans risque de ne pouvoir retirer le fichier.

LE BASIC-DOS

- Le BASIC-DOS est un système d'exploitation de l'ordinateur BASIC. Fonctionne sur un ordinateur à 8 bits ou 16 bits. Il est composé d'un module en RAM chargé depuis le disque dans le RAM-SYSTEME, et d'un module de base de 32 K octets d'écriture.
 Le BASIC-DOS est appelé aussi à la commande BASIC de DOS et se compose de façon identique au BASIC-PROTEUS III en 64 K. Il possède cependant un certain nombre de fonctions supplémentaires, les plus importantes étant :
- **OPEN**. Permettant d'ouvrir et de lire ou d'écrire un fichier.
 - **CLOSE**. Permettant de fermer et d'écrire l'ensemble de données un fichier.
 - **GET** et **PUT**. Permettant d'écrire et de lire un caractère sur un fichier.
 - **INPUT** et **PRINT**. Permettant d'écrire et de lire un ASCII d'un fichier ou un périphérique.
 - **REWRITE**. Permettant de se positionner en tête d'un fichier.
 - **SEARCH**. Permettant de se positionner de façon un emplacement spécifique par son contenu par une clé.
 - **TIME**. Permettant de connaître l'heure en nombre de secondes depuis minuit.
 - **TIME**. Permettant de disposer d'une chaîne de caractères donnant l'heure sous la forme CHHH:MM:SS.
 - **DATE**. Permettant de disposer d'une chaîne de caractères donnant la date sous la forme CHMM:AA.

Par ailleurs, un certain nombre de fonctions de BASIC-PROTEUS III ont été améliorées.

PROTEUS PRINT
 Imprimant sur papier normal tout métal. Inet. Nouvelle sur 80 colonnes - 1200 caractères. 1200 octets. Avec module.
 Prix **10758 F**
PROTEUS PRINT MOD. ASC
 Imprimant 132 colonnes, 300 caractères. Modèle 7 x 9 - RS 232. Clavier standard ASCII.
 Prix avec module **12466 F**

DEUX SYSTÈMES DE VISUALISATION D'INFORMATIONS SUR TERMINAL VIDÉO

Une carte pour voir, à la française...



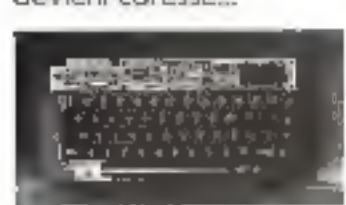
Cette carte est un outil de travail professionnel. L'entrée des informations se fait en ASCII, en série ou en parallèle. La mémoire de l'écran se trouve sur la carte, ainsi que la gestion de celui-ci. La sortie est en vidéo directe, c'est-à-dire qu'elle se branche directement sur l'entrée vidéo de votre téléviseur, ou, sur l'entrée LBP par l'intermédiaire d'un modulateur. Elle gère 16 lignes de 64 caractères en vitesse réglable jusqu'à 12.000 bauds en série.
 Carte interface vidéo SFP 98364, 1512 F en kit, avec notice en français.

Une carte pour voir à l'américaine...



Cette carte a été conçue par MOS-TEK aux U.S. et modifiée pour fonctionner sur le standard français. Elle est commercialisée montée et testée. Elle possède un avantage évident pour les techniciens : elle fonctionne en Baudot à 47,5 bauds et peut faire la conversion ASCII/Baudot. L'entrée des informations se pratique en série ou en parallèle, de plus, le curseur est adressable en absolu ou en relatif ce qui permet un pseudo-graphisme.
 Carte interface vidéo AFK 8870, 1580 F montée.

Quand la force de frappe devient coresse...



Tous vos problèmes un clavier aussi moderne que votre microprocesseur. Malgré la technique employée (pas de contacts) et la sophistication de sa gestion, il est vendu à un prix très compétitif. Il devient très vite lassant, en cours de programmation de taper sur un clavier qui résonne ou dont les touches manquent de souplesse. Sa sortie s'effectue sur 7 bits + strobe et s'adapte uniquement en 5 volts. Il est géré par un microprocesseur GE spécialisé pour ce travail.

Clavier ASCII, dernier né de KEY-TRONIC 980 F.

PENTASONIC

524-23-16

SUR LE PONT DE GRENELLE

5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS

R. 50 mètres de la Maison de la Radio

Avenue 20-72 arrondissement de la Métro Charles-Michel

331-66-46

AUX GOBELINS

10 boulevard Arago - 75013 PARIS

Métro Gobelins

LE GRAND CHELEM.



Les cartes 990 de Texas Instruments pour toutes les applications industrielles.

Un système industriel complet, puissant et autonome.

Cartes unités centrales

- D'PTA 990/100 et 990/101
- Microprocesseur IA bus TMS 9900
- 4K octets de RAM (1K octets sur la 990/100)
- 2K octets de EPROM
- 16 entrées-sorties parallèles compatibles TTL
- Interfaces avec les I/O RS 232, TTY ou Modem

Cartes extensives mémoires

- TMS 990/201 (2,44K, 512Kx16)
- TMS 990/206 (16,84K)
- Carte d'entrées-sorties 990/110
- Extension à 48 bus
- Modules d'interface parallèle
- Modules SMT/SMT
- Commandes de moteurs de relais...

Terminaux de commande

- 990/301 (monitocentral)
- ASB 701, 741, 761
- Logiciels systèmes
- Moniteur TMS 990/301
- Assembleur TMS 990/410
- Power Basic TMS 990/470



TEXAS INSTRUMENTS FRANCE

AGENTS ET DISTRIBUTEURS FRANÇAIS

- La Boursois, 360, St. Louis
- ATEC Industrie Automatique, 208, rue Vauvilliers 75002 Paris
- E.P.T., 40750, Courcouronnes, 91010, tél. 01 49 90 20 00
- S.C. Des Bouteillers, 49450 Lezay, tél. 01 47 40 20 00
- S. Atlas de Metz, 57000 Metz, tél. 01 93 30 00 00
- S.P.E.C., 42010 St. Marcel, 42000 Couleuvre, tél. 01 47 30 10 00
- S.I.P., 69000 Lyon, 69000 St. Eloi, tél. 01 47 30 10 00
- C.I.P.E., 41000 St. Pierre, tél. 01 47 30 10 00
- S.P.E.C., 41000 St. Pierre, tél. 01 47 30 10 00
- S.P.E.C., 41000 St. Pierre, tél. 01 47 30 10 00

DIVISIONS DE TEXAS INSTRUMENTS

- E.L.C.S. 14000 Evreux, tél. 01 47 30 10 00
- P.C.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- P.A.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00
- S.M.S. 42000 St. Marcel, tél. 01 47 30 10 00

SI VOUS VOUS INTERÊTES À NOTRE OFFRE, MERCI D'INDIQUER VOTRE NOM, VOTRE ADRESSE, VOTRE ACTIVITÉ, VOTRE TITRE, VOTRE SEXE, VOTRE CATEGORIE PROFESSIONNELLE, VOTRE DATE DE NAISSANCE, VOTRE DATE D'ARRIVÉE EN FRANCE, VOTRE LANGUE MATERNELLE, VOTRE LANGUE SECONDAIRE.

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

Ville _____

C.P. _____

Code de 3 lettres _____

Code de 2 lettres _____

Date de naissance _____

Date d'arrivée en France _____

Langue maternelle _____

Langue secondaire _____

Catégorie professionnelle _____

Sexe _____

TITRE _____

PROFESSION _____

Editorial

Si pour l'ensemble des pays européens les microprocesseurs ont fait leur grande apparition auprès du public durant l'année 1978 avec la sortie presque simultanée de revues françaises, anglaises, allemandes et italiennes, il est intéressant de regarder à quel point ce phénomène ne cesse de préoccuper les pouvoirs publics quant à ses retentissements économiques, en France et à l'étranger.

C'est ainsi que notre pays s'est doté d'un « Plan circuits intégrés » qui apportera sur cinq ans une aide de 600 millions de francs pour le développement de quatre pôles industriels de fabrication avec : Thomson C.S.F., division Sescosom dans le domaine des circuits bipolaires linéaires ; RTE, filiale française du groupe Philips, dans le domaine des circuits bipolaires logiques rapides ; EFCIS, filiale commune du CEA et de Thomson-C.S.F., dans le domaine des circuits MOS (« P », « C », « S.O.S. », « N ») ; et pour terminer Saint-Gobain - Pont-à-Mousson et National-Semiconductor avec la création d'une nouvelle société dans le domaine des circuits « N-MOS » et « C-MOS ».

De leur côté, nos voisins britanniques se montrent plus ambitieux ne serait-ce qu'en injectant sur trois ans l'équivalent de 1,4 milliards de francs. D'autre part, considérant qu'aux Etats-Unis le développement de la micro-électronique a créé 700 000 emplois dans la « Silicon-Valley » de Californie, le Premier ministre anglais, M. Callaghan, tout en faisant allusion à ses problèmes de chômage, conclut que son pays peut trouver là l'occasion de devenir la « Silicon Valley » de l'Europe.

Pour ce qui est de la France, les espoirs sont en grande partie fondés sur la « Vallée grenobloise » où jusqu'à présent la société EFCIS s'est essentiellement consacrée avec succès à la fabrication de circuits intégrés à forte demande. Tous ces efforts visent à doter notre pays d'une indépendance relative en matière d'approvisionnement.

Il faut ajouter à ces actions d'aide à la fabrication de circuits intégrés, des actions d'information et de formation à l'utilisation de ceux-ci. Il s'agit, en effet, d'inciter et d'aider les PMI à recourir aux solutions micro-électroniques

dans la conception de nouveaux produits ou dans la rénovation de produits existants.

De très nombreuses professions peuvent trouver un essor nouveau en intégrant dans leurs produits les apports de l'électronique. (Ex. : pesage, automobile, jouet, électroménager...). Pour le moment les techniciens de ces professions ne disposent pas encore d'une formation suffisante propre à leur assurer une parfaite maîtrise de composants tels que les microprocesseurs. Un vaste effort sera entrepris à cet égard.

Les conclusions d'une étude faite à ce sujet ont révélé qu'il ne suffit pas seulement d'offrir des stages de formation pour qu'une société jusque là fermée à l'électronique puisse du jour au lendemain se lancer, par exemple, dans la réalisation de serrures électroniques alors que tout son savoir-faire réside dans le travail des métaux.

Il faudra pour cela implanter des structures « relais » dont la vocation sera de proposer aux PMI, non familiarisées avec la micro-électronique, les services nécessaires à l'introduction de celle-ci dans leurs produits en vérifiant la validité de l'option tant du point de vue technique qu'économique, en contrôlant le développement de la partie électronique du produit et en assurant les relations entre l'entreprise et le fabricant de circuits intégrés. De telles sociétés de service existent déjà aux Etats-Unis. En France ce besoin est nouveau et il ouvre de ce fait un terrain propice à la création d'entreprises pour lesquelles nombre de nos ingénieurs possèdent toutes les compétences nécessaires. De telles initiatives seront vivement encouragées par le ministère de l'Industrie et il est permis de supposer qu'une aide financière pourrait venir épauler ces entreprises dans leurs débuts.

D'ores et déjà, on peut dire que si 1978 a consisté pour le public en une prise de conscience du phénomène « microprocesseur », 1979 verra apparaître au grand jour l'utilisation effective des microprocesseurs et microordinateurs entraînant avec eux la naissance de nouvelles entreprises parmi lesquelles ces sociétés « relais » ne constituent qu'une phase initiale. ■

J.-J. WANEGUE.

L'ordinateur personnel français.



Une technologie miniaturisée, la volonté permanente d'innover et la constante approfondie des besoins et attentes de nos clients et des utilisateurs ont permis à LOGABAX de mettre au point le premier ordinateur personnel français : l'EX 500.

Composé d'un prix modique et regard à ses capacités et ses performances, la fiabilité accrue par des composants de haute qualité professionnelle, l'EX 500 se présente dès aujourd'hui comme une famille de produits :

- EX 500 - 11200 E.H.T. - construit la version de base :

une unité centrale à microprocesseur, 25 K octets de mémoire morte (ROM), 20 K octets de mémoire vive (RAM), 2 entrées/sorties aux normes V.24 de C.T.T.T., une unité de minidisque souple, des ports de V.F.A. poches, capacité 50 K octets.

- EX 505 - 11200 E.H.T. - système comprenant une deuxième unité de disque souple, capacité de la mémoire auxiliaire portée à 200 K octets.

- Extension de la mémoire vive de 16 K octets, portant la capacité totale de mémoire interne à 32 K octets - 11200 E.H.T.*

- EX 600 - 9200 E.H.T. - Terminal à clavier ergonomique, clavier ASCII, imprimante thermique à matrice 5 x 7, 80 colonnes, vitesse 30 cps.

Le modèle EX 500 dispose d'un logiciel commercial comprenant un système d'exploitation BIOS permettant les fonctions de base nécessaires par le présent et un disque d'engagement de programmation sur le BASIC.

L'interconnexion aux multiples de la mise sous tension à l'écart, l'activation d'un logiciel complet sur le système et le permet de se constituer schématiquement l'application.

* voir notice EX 500.

 **LOGABAX**
informatique

Premier constructeur français de mini et péri-informatique.

Bureau de Vente, 146 Av. des Champs-Élysées - 75008 Paris. Tél. 359 61 24

toute une ligne informatique... chez un même constructeur

c'est la garantie d'avoir un ensemble cohérent

EN KIT ou ■ ORDRE DE MARCHÉ... CHOISISSEZ !



H8 MICRO 8 BITS avec 8080 A

- Extensibilité jusqu'à 56 Ko. Horloge 2 MHz.
- Permette avant intelligent, mémoire dynamique incorporée.
- Bus rapide - Logiciel étendu : DBUD, Editeur de texte, Assembleur, BASIC direct, DOS.

A PARTIR DE 3.440 F H.T.*



H11A MINI 16 BITS LSI 11/2

- Equivalant du PDP 11/03 ■ entièrement compatible.
- 8 x 16 bits registres, 400 instructions.
- RAM extens. à 60 Ko. Horloge 30 MHz.
- Logiciel étendu : Assembleur, BASIC, Fortran.

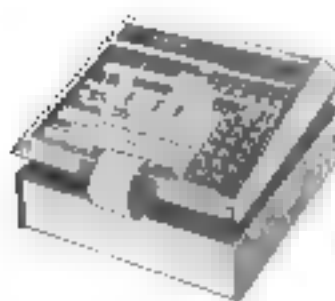
A PARTIR DE 7.000 F H.T.*



H10 LECTEUR PERFORATEUR

- Lecteur 50 CPS - Perforateur 10 CPS.
- Interface parallèle TTL standard.
- Dispositif de copie interne.

■ PRIX 2.516 F H.T.*



EE 3401 MICRO 8 BITS avec 8080

- Trame pour expérimentation.
- Extension RAM Interfaces BASIC.
- Carte complète sur micro processeurs.

EC 1100 COURS DE BASIC

- Auto-éducation primaire.

TERMINAL VIDEO H9

- Mode conversationnel ou par lots.
- ASCII - 97 touches - page entière.
- 80 CAR (12 lignes) ou 20 CAR (12 lignes) sur 4 colonnes.
- Printing semi-graphique, auto-scrolling, matrice 5 x 7.
- Interface standard série et parallèle incorporées.

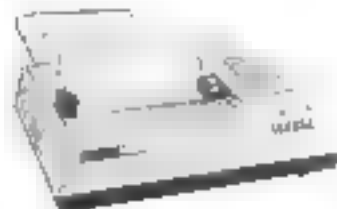
■ PRIX 4.240 F H.T.*



IMPRIMANTE 100 CPS H14

- Matrice 5 x 7, 96 CAR ASCII (majuscules et minuscules).
- Papier ordinaire, entraînement par poids.
- 80 à 132 colonnes, espacement hard ou soft.

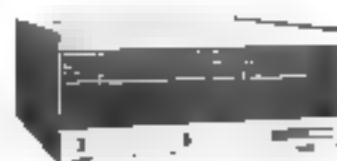
A PARTIR DE 3.230 F H.T.*



MINI-DISQUES pour H 11 H27

- Compatible avec DEC RK11 géré par Z 80.
- 2 disques Meintosh - 512 Ko sécurisé sur le hard.
- Possibilité format IBM 3740.
- DOS étendu : Edt, BASIC, Fortran, Assembleur.

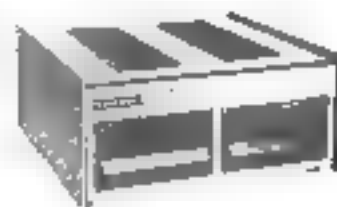
A PARTIR DE 11.000 F H.T.*



MINI-DISQUETTES pour H 8 H17

- 1 ou 2 lecteurs WANGCO.
- Simple face, simple tête.
- Hard sectoré - 107 Koctets.
- Pas entrée prise 30 ms.
- DOS étendu : Edt, Assembleur, DBUD, BASIC, Adressage direct.

A PARTIR DE 3.500 F H.T.*



* Prix en Kit (HT) au 02/79

CENTRES
DE DEMONSTRATION

PARIS (6^e) 114 bd Saint-Michel
Téléphone : 326 10 91

LYON (3^e) 204 rue Verdun
Téléphone : (78) 62 03 33

HEATHKIT
Schlumberger

BON A DECOUPER, à adresser à

FRANCE - HEATHKIT, 47 rue de la Colonne, 75013 PARIS, ■ 588.25 B1
BELGIQUE - HEATHKIT, 16 av. du Globe, 1190 BRUXELLES, tel. 344.27.32

Je désire recevoir votre catalogue couleur en Anglais - Je joins 2 timbres à 1,20 F pour frais d'envoi

Nom prénom

Adresse

02/79

Devenez celui que l'entreprise recherche.



Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont ainsi les plus qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les instituts Control Data
Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières informatiques. Cette formation à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur au sein d'un établissement d'enseignement d'élite au développement rapide de l'industrie informatique.

De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.

Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles
Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique. Du

l'attribution et l'entretien des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'adapter une formation toujours adaptée aux besoins en spécialités techniques. Ainsi, en vendant nos places, nous aidons nos élèves à obtenir un poste intéressant, se situant en France ou en province.

La formation

Etre est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Plus de 50% du temps est consacré à ce qui est enseigné en direction utile. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C D C et I B M) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'emplois.

Les métiers

Les deux formations principales (C D C et I B M) programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique. Elles permettent de maîtriser les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin

d'exécuter une tâche donnée, payer, gérer un stock, etc. Seuls de nombreuses travaux pratiques permettent d'acquies le professionnalisme. Ils deviendront la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C D C et I B M), les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 13 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui interviennent au point d'entretien, de réparation, d'ordinateur. Ils ont une responsabilité matérielle importante de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste qui inspecte toute l'installation. Formation en 26 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité nous enseignons vous donner une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au 340.17.30 à M. Darmon.

**INSTITUT PRIVE
CONTROL DATA**
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30



Un grand constructeur
d'ordinateurs
peut vous former

Demande de documentation

Nom :

Adresse :



Graphique

Un seul coffret
 intégrant
l'écran, le clavier, le magnétophone.
le P.E.T de Commodore

Complet, compact, le P.E.T. est particulièrement adapté à l'enseignement, à l'industrie et aux laboratoires d'instrumentation (bus IEEE 488). Basic puissant et rapide pour le calcul. Son prix rend accessible aux utilisateurs individuels.

- Ecran incorporé à affichage très fin
- Lecteur-enregistreur de cassettes standard incorporé.
- Clavier 73 touches avec symboles graphiques.
- Basic étendu resident avec grandes facilités d'édition.
- Interface IEEE 488.
- Connecteur d'accès à un port de 8 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles compatibles TTL, programmables.
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur.

Pour 6 450 f (HT) le système complet

avec 16 K octets de ROM 9 K octets de RAM dont 7 K disponibles pour l'utilisateur

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS

Coupon réponse à retourner à

PROCEP 97, RUE DE L'ABBE GROULT 75015 PARIS TEL : 532.40.60.



NOM PRENOM A

ETS... .. A

ADRESSE 1

..... 2

..... 3

TEL 4



ATTENTION NOUVELLE ADRESSE

97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TELEPHONE : 532.40.60.

Microprocesseurs : revue de la littérature



COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS

1er tome

Auteur : Daniel Queyran.
Éditeur : Les Éditions Rétis.
Format : 14 x 20 cm.
Nombre de pages : 160.
Prix : 29 F.

- 1 - Qu'est-ce qu'un microprocesseur
- 2 - Le système binaire
- 3 - Conception d'un système microprocesseur de base
- 4 - Le registre
- 5 - Techniques d'entrée-sortie
- 6 - Comment résoudre un problème d'entrées/sortie
- 7 - Exemple d'application enregistres
- 8 - Introduction au concept de programmation des microprocesseurs
- 9 - Modes d'adressage de la mémoire du MPU
- 10 - L'initialisation des unités de support logiciel
- 11 - Le langage de programmation des microprocesseurs
- 12 - Techniques de programmation
- 13 - Syntaxe et choix du MPU
- 14 - Processus de l'étude d'un système
- 15 - Le montage des microprocesseurs

Ce tome, plus particulièrement destiné aux débutants, explique en quelques chapitres tout ce qu'il faut pour accéder à ces logiciels.



DE LA LOGIQUE CÂBLÉE AUX MICROPROCESSEURS

1er tome

Auteurs : J.-M. Bernard ; J. Hugon et R. Le Corre (ingénieurs au CNET).
Éditeur : Eyrolles, Collection Technique et Scientifique des Télécommunications.
Format : 16 x 24 cm.

Nombre de pages et prix : Tome 1 : 232 p., 234 fig., 93 F. - Tome 2 : 136 p., 146 fig., 64 F. - Tome 3 : 164 p., 94 fig., 76 F. - Tome 4 : 208 p., 178 fig., 120 F.

Tome 1 : Circuits combinatoires et séquenceurs fondamentaux. Notation binaire, fonctions logiques. Les opérateurs logiques élémentaires. Les fonctions logiques. Fonctions combinatoires usuelles. Représentation des nombres codés. Opérations arithmétiques et circuits associés. Le langage de programmation. Décodage et empilage. Les bases RS Mémoire-classe JK et D. Réalisation des ordinateurs. Les memories. Représentation graphique des fonctions logiques.

Tome 2 : Applications directes des circuits fondamentaux. Simplification des fonctions logiques. Étude et assemblage des circuits combinatoires. Synthèse des circuits logiques. Changement de code. Les séquenceurs. Les registres complets. Le décodage. Gestion de mémoire en pile et en file.

Tome 3 : Méthodes de conception de systèmes. Décodage temporel. Systèmes séquentiels.

Séquenceur câblé et méthode de synthèse. Séquenceur microprogramme. Anomalies fréquentes dans les schémas. Caractéristiques des microprocesseurs. Synthèse avec microprocesseur. Réalisation des équipements. Comparaison entre méthodes.

Tome 4 : Application des méthodes de synthèse. Codes d'horloge. Organigrammes fonctionnels. Séquenceur. Outils. Gestion d'un terminal. Étude d'un système sur structure. Gestion d'un système de référence. Étude du microprocesseur 8080. Réalisation du système de référence avec microprocesseur. Validation d'un microordinateur.

Les tomes 1 et 2 présentent les notions de base sur les circuits combinatoires et séquentiels. Ces deux tomes s'adressent aux débutants ne possédant aucune expérience en logique.

Le tome 3 développe un exemple numérique en 2 parties. Il s'agit tout d'abord de l'écriture des commandes et de leur application.

Le tome 4 aborde par ses exemples l'étude des différents modèles de réalisation d'un système.

MICROPROCESSEUR MICRO-ORDINATEUR



DU MICROPROCESSEUR AU MICRO-ORDINATEUR

Auteur : H. Jilou.
Éditeur : Les Éditions Rétis.
Format : 16 x 24 cm.
Nombre de pages : 448 pages,
320 illustrations.
Prix : 95 F.

Introduction à la micro-informatique. Les circuits intégrés. Les opérations arithmétiques. Les opérations logiques. Les mémoires. L'encodage binaire. Vers les systèmes réels. Les performances. Le logiciel. Choix d'un microprocesseur. Analyse de microprocesseurs NMOS. Microprocesseurs CMOS. Microprocesseurs bipolaires. Exemples de micro-ordinateurs. Les systèmes d'évaluation et de développement. Systèmes multi-microprocesseurs et bus. Applications industrielles et informatiques. Applications au grand public, aux télécommunications et à l'interpersonnel.

Le traitement des données est plus souvent le cœur du système. Les auteurs traitent de la terminologie, de la réalisation et de la programmation de systèmes multi-microprocesseurs.

Microprocesseurs : revue de la littérature



GUIDE MONDIAL DES MICROPROCESSEURS

Auteur : H. Jilien.
Éditeur : Les Éditions Radin.
Format : 21 x 29,7 cm.
Nombre de pages : 192.
Prix : 95 F.

- Étude des critères de sélection et conseils sur le choix d'un microprocesseur
- Classements par performances et fabricants ainsi que par langages de programmation
- Liste des sociétés et leurs produits
- Concurrence de la documentation des constructeurs présents sur le marché et correspondance des termes utilisés
- Adresses des fabricants et distributeurs

Déjà aux éditions de microprocesseurs, un ouvrage de référence dans son domaine.



INITIATION À LA MICROINFORMATIQUE : LE MICROPROCESSEUR

Auteur : P. Méfession.
Éditeur : Éditions Techniques et Scientifiques Françaises (E.T.S.F.).
Format : 12 x 16,5 cm (format poche).
Nombre de pages : 136.
Prix : 27 F.

- 1 - Introduction
- 2 - Le cerveau humain et l'ordinateur : cerveau, robot, Le Hardware et le Software, l'interface entre l'homme et la machine
- 3 - Chronologie - Calculateur
- 4 - Les langages d'ordinateurs - Les niveaux de langage - Les langages en langage machine - L'état des principaux langages de programmation
- 5 - Le calcul binaire - Les codages (Hexa, Décimal et BCD) - Tableau des correspondances - Conversion décimale/binaire et binaire/décimale - Les 4 opérations en système binaire - Codes en programmation - Les opérations arithmétiques
- 6 - Les fonctions logiques - Les fonctions logiques combinatoires et les séquences
- 7 - La technologie des microprocesseurs
- 8 - Organisation des microprocesseurs
- 9 - Les circuits et systèmes intégrés : circuits microprocesseurs, mémoire, unité centrale et périphériques
- 10 - La programmation

Un ouvrage d'initiation à la microinformatique et au microprocesseur. Une pour tous, une devant tous, un guide de base de ce domaine.



INITIATION AU MINI-CALCULATEUR ET MICROPROCESSEURS

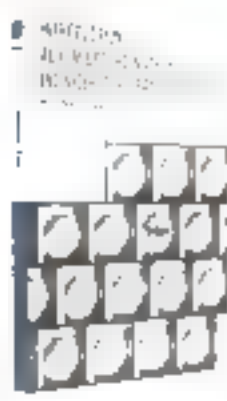
Auteurs : A. Harma et H.L. Paret.
Éditeur : Eyrolles collection « Pratique de l'informatique ».
Format : 15,4 x 22 cm.
Nombre de pages : 118. 38 figures.
Prix : 49 F.

Structure de base des mini-calculateurs et microprocesseurs. Bloc centralisé - Unité centrale - Coprocesseur - Les microprocesseurs

Instructions en langage machine en langage d'assemblage - Langage de bases de programmation - Sous-programmes - Organigrammes - Interfaces - Structures d'adressage - Interruptions - Accès direct en mémoire - Opérations arithmétiques

- Représentation en langage binaire et règles de codage - Codes arithmétiques et logiques - Architecture et mode opératoire et logique - La mémoire centrale
Structure - Régistre à décodage - Registres auxiliaires - Circuit de restauration pour les RAM - MOS dynamiques - Modes d'adressage - Adressage indirect - Unité de commande - Micro-programmeur - Structure fonctionnelle d'un mini-calculateur - Compléments - Assemblage - Chargeurs - Structures des données - Plans de sous-programme - Simulation - Passage hardware

Le Livre d'adresse des personnes qui ont participé à la réalisation de cet ouvrage. Une revue de presse et de nombreux articles de la presse spécialisée et microprocesseurs.



INTRODUCTION AU MICRO-ORDINATEUR INDIVIDUEL ET PROFESSIONNEL

Auteur : Rinduy Zaké.
Éditeur : Sybex.
Format : 14 x 21 cm.
Nombre de pages : 200.
125 illustrations.
Prix : 52,40 F.

- 1 - Unité de micro-ordinateur
- 2 - Comment l'utiliser
- 3 - Définitions de base : applications - Terminologie - C.C. bus - Mémoire - Logiciels - Systèmes - Sécurité
- 4 - Fonctionnement - Le démarrage d'un système
- 5 - Programmation - Langages de programmation - Langages de programmation - Interfaces
- 6 - BASIC et API - Boîtes, instructions, Fonctions, sous-programmes
- 7 - Informatique - Comment l'utiliser - Automatique de gestion - Les fichiers - Programmes commerciaux
- 8 - Flux d'un système
- 9 - Les périphériques - Les cartes - Les imprimantes - Les disques - Les cartes - Les cartes
- 10 - Choix d'un micro-ordinateur
- 11 - Cost d'un système
- 12 - Comment acheter - Détails des matériels - Le matériel - L'achat - Le choix d'un système
- 13 - Services - Du fabricant - Publications - Les points de vente - Forum
- 14 - Annexes

Un ouvrage complet et très pratique pour les personnes qui veulent acheter un micro-ordinateur. Une revue de presse et de nombreux articles de la presse spécialisée et microprocesseurs.

Introduction aux microprocesseurs et aux microordinateurs

INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS ET AUX MICROORDINATEURS

Auteur : Claude Parin (Ingénieur à IBM-France)
Editeur : Collection « Danod Informatique ».

Format : 12,5 x 24 cm.
Nombre de pages : 144.
Prix : 69 F.

- 1 - Rappels généraux sur le fonctionnement des ordinateurs
- 2 - Présentation des microprocesseurs et des microordinateurs
- 3 - Fonctionnement des microprocesseurs et des microordinateurs
- 4 - Description des microprocesseurs et des microordinateurs
- 5 - Fonctionnement des microprocesseurs et des microordinateurs
- 6 - Fonctionnement des microprocesseurs et des microordinateurs
- 7 - Applications des microprocesseurs et des microordinateurs
- 8 - Inventaire des microprocesseurs. Annexes. Bibliographie. Index.

Après avoir expliqué pourquoi et où on utilise les microprocesseurs et les microordinateurs, cet ouvrage indique les applications, les avantages, les inconvénients et les coûts de ces technologies.



LE HARDWARE ou la pratique des microprocesseurs

Auteurs : M. Dunkler et H. Pauslin.

Editeur : Editions Techniques et Scientifiques Françaises (E.T.S.F.).
Format : 15 x 21 cm.
Nombre de pages : 200.
Prix : 65 F.

- Structure d'un ordinateur
Unité centrale - Unité d'entrée - Unité de sortie - Unité de commande - Logique des interruptions - Le microprocesseur et les microprocesseurs
Les principes de microprocesseurs - Principes généraux - Fonctionnement d'un microprocesseur
Échelle d'intégration VLSI
Le microprocesseur
Copieurs - Copieur à jet - Imprimante - Copieur programmable - Imprimante programmable
Les ordinateurs vides
Les outils
Les microprocesseurs à microprogrammation - Table de branchement - Microinstructions - Gestion des interruptions
Programmation arithmétique - Multiplication - Division - Addition - Multiplication - Sérialisation multi-byte
Système de base
L'ordinateur à gestion intelligente - Système industriel - Installation de l'ordinateur
Un micro-système à 8088
Le langage assembleur de l'8088
Le 8088, le 8085 et le 8080

Ce livre, destiné à l'étudiant et au technicien, aborde principalement l'unité centrale de l'8088, les microprocesseurs à microprogrammation et le langage assembleur de l'8088.



L'EMPLOI DES MICROPROCESSEURS

Auteur : Michel Aumaux (Ingénieur E.S.F.C.E.).

Editeur : Masson.
Format : 16 x 24 cm.
Nombre de pages : 128 + 80 figures.
Prix : 60 F.

- 1 - Notions de base (microprocesseurs - Circuits - Fonctionnement - Architecture - Bus - Logique - Interrupts - Les bus - Mémoire)
- 2 - Architecture et exploitation d'un système à microprocesseur (architecture - Le langage assembleur - Le langage BASIC - Le langage de développement - Architecture - Logiciel - Programmation)
- 3 - Principes généraux pour l'exploitation d'un système à microprocesseur
- 4 - Étude de l'architecture d'un système à microprocesseur (Le langage assembleur - Le langage BASIC - Le langage de développement - Le langage de programmation - Le langage de programmation - Le langage de programmation - Le langage de programmation)
- 5 - Le langage de programmation dans la RAM - Principes de programmation assemblée - Exemples d'applications - Utilisation d'un ordinateur

L'objectif de cet ouvrage est de donner à l'étudiant et au technicien les connaissances nécessaires pour concevoir et programmer un système à microprocesseur.



LES MICROPROCESSEURS (UN COMPOSANT AU SYSTEME)

Auteurs : Rodney Zakvet Pierre Lehman.

Editeur : Sybek.
Format : 16 x 24 cm.
Nombre de pages : 120 + 200 illustrations.
Prix : 95,25 F TTC.

- 1 - Concepts de base (Principes de fonctionnement - Les bus - Les interrupteurs - Le langage d'un microprocesseur - Les bus - Les bus - Les bus)
- 2 - Fonctionnement interne d'un microprocesseur (Architecture - Fonctionnement - Les bus - Les bus)
- 3 - Les composants du système (Les microprocesseurs 8088, 8086, le langage assembleur - Les microprocesseurs 8088, 8086 - Les microprocesseurs 8088, 8086)
- 4 - L'évaluation et le langage de programmation (Le langage assembleur - Les microprocesseurs 8088, 8086 - Les microprocesseurs 8088, 8086)
- 5 - L'architecture d'un système (Architecture - Les bus - Les bus)
- 6 - Applications des microprocesseurs
- 7 - Les techniques d'interface (Le langage assembleur - Le langage assembleur - Le langage assembleur - Le langage assembleur)
- 8 - La programmation (Types d'interface - Le langage assembleur - Le langage assembleur)
- 9 - Développement d'un système (Le langage assembleur - Le langage assembleur)
- 10 - Le langage

Cet ouvrage est destiné à l'étudiant et au technicien qui souhaite connaître les principes de fonctionnement des microprocesseurs et les techniques d'interface.

Microprocesseurs : revue de la littérature

Les systèmes microprogrammés

Information, 1978, 10, 100 pages

200 pages

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978



LES SYSTÈMES MICROPROGRAMMÉS

Éditeur : Sybek.
Format : 16 x 12 cm.
Nombre de pages : 120.
Prix : 19,00 F TTC.

Principales caractéristiques :
1 - Les systèmes microprogrammés.
2 - Les langages de programmation.
3 - Les applications de programmation.
4 - Les applications de programmation.
5 - Les applications de programmation.
6 - Les applications de programmation.
7 - Les applications de programmation.
8 - Les applications de programmation.
9 - Les applications de programmation.
10 - Les applications de programmation.

Les applications de programmation.
11 - Les applications de programmation.
12 - Les applications de programmation.
13 - Les applications de programmation.
14 - Les applications de programmation.
15 - Les applications de programmation.

L'ordinateur et l'informatique

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

1978

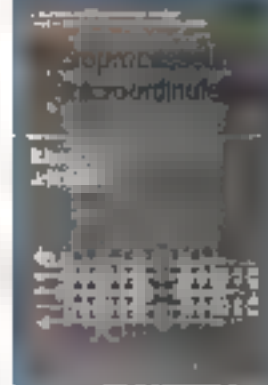
1978

1978

1978

1978

1978



MICROPROCESSEURS ET MICROORDINATEURS

Éditeur : Masson.
Format : 16 x 24 cm.
Nombre de pages : 100.
Prix : 60 F.

1 - Introduction aux microprocesseurs et aux microordinateurs.
2 - Le microprocesseur : principe de fonctionnement.
3 - Le langage de programmation.
4 - Le langage de programmation.
5 - Le langage de programmation.
6 - Le langage de programmation.
7 - Le langage de programmation.
8 - Le langage de programmation.
9 - Le langage de programmation.
10 - Le langage de programmation.

11 - Le langage de programmation.
12 - Le langage de programmation.
13 - Le langage de programmation.
14 - Le langage de programmation.
15 - Le langage de programmation.
16 - Le langage de programmation.
17 - Le langage de programmation.
18 - Le langage de programmation.
19 - Le langage de programmation.
20 - Le langage de programmation.

21 - Le langage de programmation.
22 - Le langage de programmation.
23 - Le langage de programmation.
24 - Le langage de programmation.
25 - Le langage de programmation.
26 - Le langage de programmation.
27 - Le langage de programmation.
28 - Le langage de programmation.
29 - Le langage de programmation.
30 - Le langage de programmation.

Les applications de programmation.
31 - Les applications de programmation.
32 - Les applications de programmation.
33 - Les applications de programmation.
34 - Les applications de programmation.
35 - Les applications de programmation.



PROGRAMMATION DES MICROPROCESSEURS

Auteur : H. Lalou.
 Éditeur : Les Éditions Rodin.
 Format : 16 x 24 cm.
 Nombre de pages : 140 ;
 105 figures.
 Prix : 35 F.

Le système à microprocesseur.
 Types de bus - Bus, bus maître, bus maître-esclave.
 Fonctions logiques.
 Introduction à la programmation - Assemblage, traduction du programme assembleur.
 Modes d'adressage - Adresses relatives, absolues, directes et indirectes, registre et registre relatif, indirectes.

Langages machine et assembleur - Assembleur et assembleur général, hexadécimal, assembleur en langage C, assembleur synchrone.

Instructions et directives - Format, adresses, jeu de bits, SYNTAXE et assembleur. Les données, les erreurs, exemples. Routines et séquences. Micro-instructions - Développement d'algorithmes.

Les échanges d'entrées/sorties - Niveau, la communication, bus maître.

Langages haut niveau, langages évolués et interprètes.

Les axes de développement.

Quelques exemples d'applications de haut niveau - Gestion d'un fichier, un problème plus complexe, langage et micro - Niveau de programmation asynchrone.

TECHNIQUES D'INTERFACE AVEC MICROPROCESSEURS



TECHNIQUES D'INTERFACE AVEC MICROPROCESSEURS

Auteurs : Austin Lazen et Rodney Zaks.
 Éditeur : Sybex.
 Format : 16 x 24 cm.
 Nombre de pages : 410.
 Prix : 45,25 F TTC.

1 - Introduction.
 2 - Assemblage de l'unité centrale. Adressage - Adressage - Système binaire - 8080 - 7-80 - 8085.

3 - Entrées-sorties de base. Production sur mémoire, sur bus. Entrées-sorties parallèles, séries. Les trois techniques de gestion d'un polling, interruptions, DMA.

4 - Interface aux périphériques. Clavier - Robotique, stockage, relayer, Affichage, LED, Écran type Ruban papier, imprimante - Lecteur de carte de crédit, puce magnétique - Magnétophone cassette - Lecteur CRT - Compresseur CR 14 - Disquette type IBM - CRC.

5 - Enseignants analogique digital, A/D, cartes. Écran à cristaux liquides, terminaux, communications, traitement de données, imprimantes, lecteur.

6 - Les bus standards. Parallèles - 5100, 550, BT-448, CA-MAC, Seriels - EIA - RS232C, RS422, RS423 - Formats synchrones.

7 - Table de bus, un multiplexeur à 12 canaux.
 8 - Mise au point et diagnostic.
 9 - Conclusion - évolution.

Le livre est très pratique, il donne des conseils de mise au point à base de microprocesseurs, cela lui a été très apprécié.

THEORIE ET PRATIQUE MICROPROCESSEURS



THEORIE ET PRATIQUE DES MICROPROCESSEURS

Auteurs : R. Antoine et H. Uijen.
 Éditeur : Les Éditions Rodin.
 Format : 16 x 24 cm.
 Nombre de pages : 192 ; 30 illustrations.
 Prix : 20 F TTC.

1^{re} partie : Introduction aux logiques programmées. L'information est stockée dans des registres, stockage et sondage - Structure et fonctionnement des logiques programmées. Le rôle du processeur, les machines, les entrées-sorties, les interruptions.

2^e partie : Introduction aux microprocesseurs - Le matériel (bus, bus, des options du microprocesseur). Le langage machine, un système de développement, structure et l'écriture d'un programme.

3^e partie : Le développement d'une étude, étude d'un système d'un système à logique programmée. Réalisation pratique de l'étude, analyse et réalisation, mise à point, exemples d'applications.

Il existe un livre de l'auteur sur les microprocesseurs, intitulé "Les microprocesseurs, un monde à explorer".

OUVRAGES A PARAITRE

PROGRAMMATION DU MICROPROCESSEUR : 6502.

Auteur : Rodney Zaks.
 Éditeur : Sybex.
 Nombre de pages : 200 ; 140 C.F.
 Prix : 45,25 F.

Ce livre traite pas-à-pas les aspects de la programmation. Concepts de base - Algorithmes et programmation - Représentations binaires - Techniques d'adressage - Programmes assemblés - Techniques d'entrées-sorties - Transfert de programmes et de données - Développement de programmes - Développement d'un programme - Tests et débogage - Systèmes à 6502 - SIM, AIM, APPLE, PLP, ROCKWELL, etc.

MISE EN ŒUVRE DU MICROPROCESSEUR 8086.

Auteurs : A. Smithey et P. Pelissou.
 Éditeur : Infogram (Tél. 032.06.61).

1^{re} partie : De la logique câblée à la logique microprogrammée. Compatibilité 8086-8088.

2^e partie : Généralités sur les ordinateurs orientés vers les microprocesseurs. Étude pas-à-pas du matériel et du logiciel.

3^e partie : La logique 8086. Programmation du 8086. Étude des composants de la famille. Étude détaillée d'un micro ordinateur - le Kit MEK 102.

4^e partie : Logiciel. Étude à la fois en langage machine et Assembleur. Langage machine. Systèmes de développement.

AL CUEIL DES MICROPROCESSEURS.

Auteurs : Dominique Glind et Renaud Dubois.
 Éditeur : Eyrolles.

Etude détaillée d'un P.I.A. : le coupleur d'entrée/sortie M.C. 6820

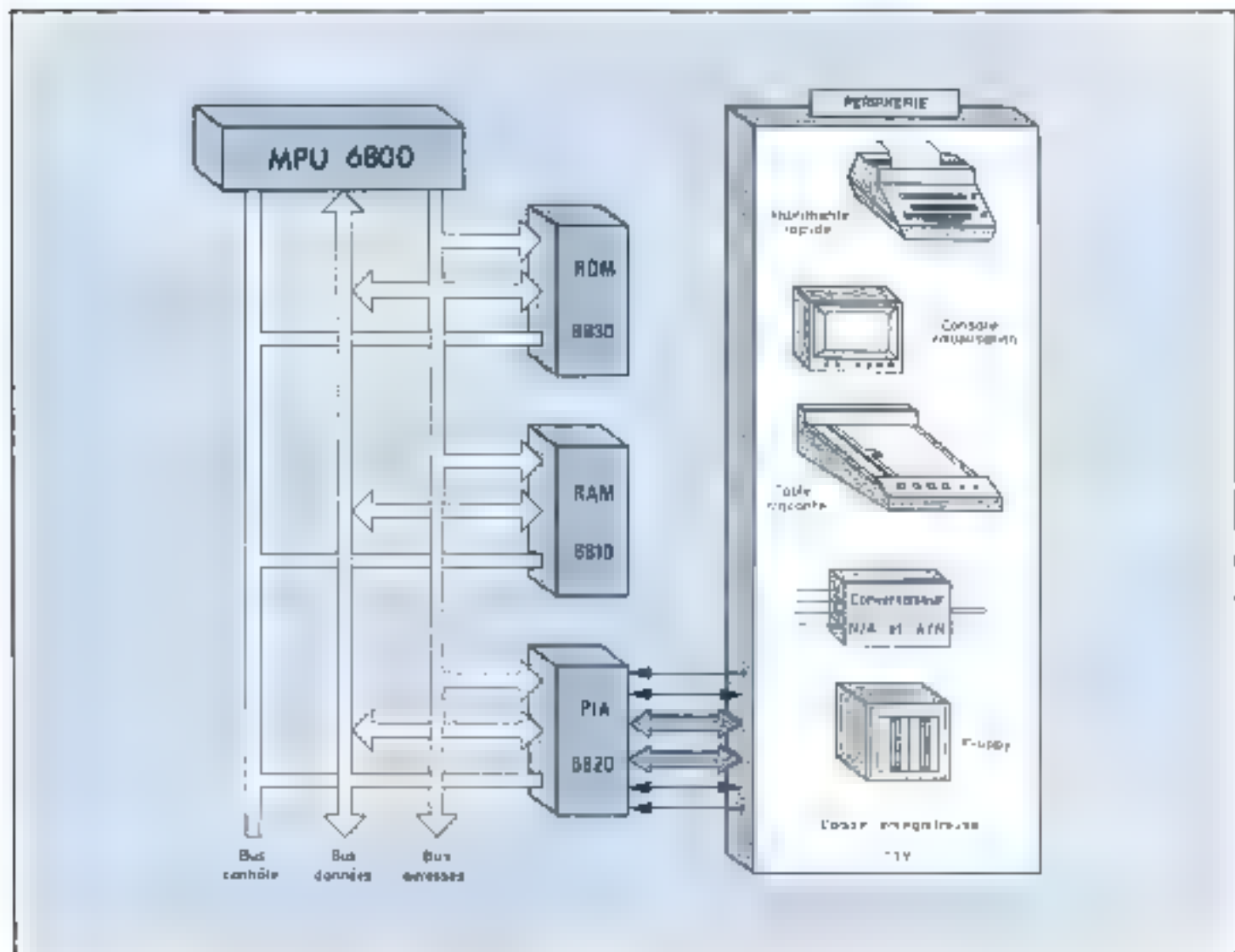


Fig. 1. - Le coupleur d'entrées/sorties ou P.I.A. effectue la liaison entre le monde extérieur et la machine. Cette illustration montre un système conçu autour des éléments de la famille 6800.

Tous les systèmes, quels qu'ils soient : kit d'évaluation, système de mise au point de programmes ou micro-ordinateur travaillent avec un coupleur d'entrée/sortie.

L'importance particulière de ce composant nous a poussé à étudier de façon détaillée l'un des modèles les plus connus et utilisés : le M.C. 6820 de Motorola ou SF.F 96821 de Sescosem.

Compatibles TTL, ces circuits peuvent souvent migrer d'un système microprocesseur à un autre. Ainsi, vous pouvez bénéficier des qualités inhérentes d'un coupleur déterminé en l'incorporant dans votre propre application.

Du point de vue hardware ces boîtiers sont très sophistiqués. Leur fonctionnement est

microprogrammé et il est nécessaire de maîtriser à la perfection tous les bits de commande dual dépend leur mode de travail.

Consentant de l'aspect un peu ardu de leur utilisation nous avons volontairement illustré notre étude d'un grand nombre de schémas qui, nous l'espérons, vous permettront de tirer le maximum de profit de cet article.

Notons enfin que ces coupleurs ont plusieurs appellations différentes suivant les constructeurs PIA (Peripheral Interface Adapter) pour Motorola et Sescosem, PIO (Programmable Input/output) pour Zilog, PPI (Programmable Peripheral Interface) pour Intel et Signetics...

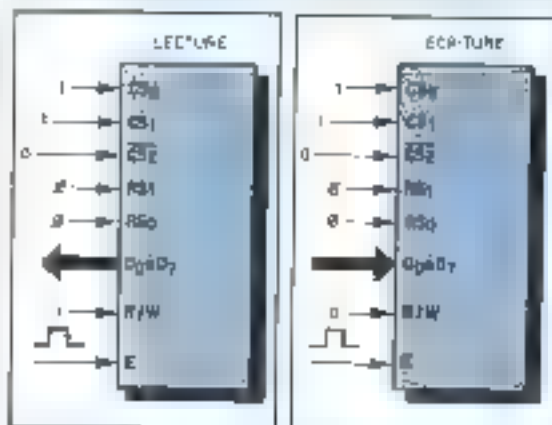
Signaux échangés

Avec le système : PIA ↔ Système

- $\left. \begin{matrix} CS_0 \\ CS_1 \\ CS_2 \end{matrix} \right\}$ Lorsque $CS_0, CS_1, CS_2 = 110$, le PIA est sélectionné.
- $\left. \begin{matrix} RS_0 \\ RS_1 \end{matrix} \right\}$ Le PIA étant sélectionné, les quatre combinaisons de ces deux bits permettent d'adresser les registres internes.

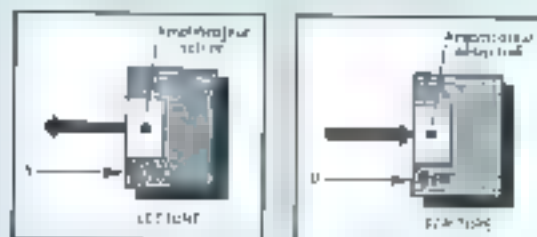
En conséquence, le PIA occupe 4 adresses mémoire.

- E** Signal d'activation des échanges, généralement cette entrée est reliée à : bus Φ_2 (signal du bus contrôle)...
- R/W** Signal de lecture-écriture : 1 = lecture - 0 = écriture.



- D_0 D_7 Bus bidirectionnel de données. Il aboutit, dans le PIA, à un amplificateur qui peut être activé ou mis dans l'état haute impédance par le signal R/W si le PIA est sélectionné.

Par ces 8 fils arrivent les données à transmettre en sortie (vers les périphériques) ou à lire.



- RESET** Mis à 0, ce signal remet tous les registres internes du PIA à 0.

- \overline{IRQ} \overline{IRQA} \overline{IRQB} 2 lignes de demande d'interruption destinées à interrompre l'exécution d'un programme par le MPU. Ces lignes sont généralement reliées aux entrées **IRQ** ou **NMI** du microprocesseur ou sont placées sur les entrées du contrôleur prioritaire d'interruptions PIC 6828.

Avec la périphérie

- PA_0 à PA_7 PB_0 à PB_7 16 lignes de données programmables individuellement en entrées ou en sorties.

Ces 2 ports d'entrée/sortie reflètent, en sortie, le contenu de 2 registres internes de 8 bits dont l'état binaire apparaît sous forme de tensions de sortie (+5V : « 1 » logique et 0V : « 0 » logique) maintenues tant qu'il n'y a pas modification dans les registres.

- CA_0 CB_0 2 lignes d'entrée d'interruption.
- CA_1 CB_1 2 lignes programmables en entrée d'interruption ou en sortie de commande.

Dans ce dernier cas, ils reflètent directement l'état d'un bit d'un registre interne (de contrôle).

- V_{SS} V_{CC} Deux bornes d'alimentation : $V_{CC} = +5V$ et $V_{SS} = 0V$.

La consommation est d'environ 110 mA et la puissance dissipée de 550 mW.

Fig. 2 - Boîtier du coupleur d'BS 6820.

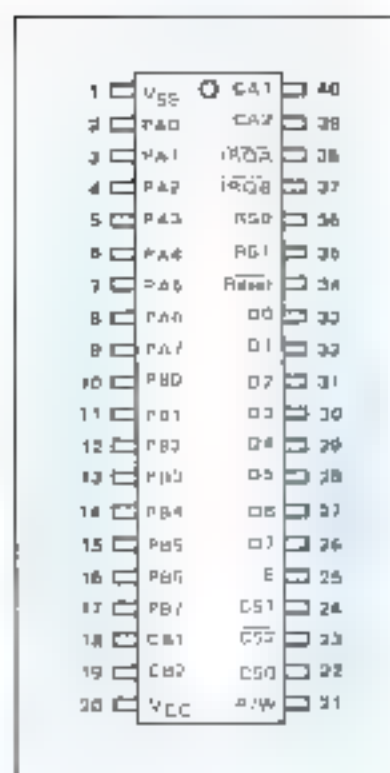


Fig. 3 - Le P.I.A. communique entre le système et la périphérie à l'aide de 3 signaux indiqués. Remarquez les borniers A (PA0 à PA7) et B (PB0 à PB7) ainsi que leurs lignes de données associées (CA1, CA2, IRQA) et (CB1, CB2, TRQA, TRQB).

MC 6820 est le nom du coupleur d'entrée/sortie de la famille 6800 de Motorola. Chez Sesacons, il porte la référence SF.F 96821.

Dans un système à microprocesseur, l'emplacement du coupleur d'entrée/sortie est indiqué figure 1. Le circuit se présente sous la forme d'un boîtier DIL à 40 broches (fig. 2).

Le PIA communique avec le système à l'aide des signaux représentés figure 3. La signification précise de chacune des broches du boîtier est explicitée de façon simplifiée dans notre encadré ci-contre.

Organisation interne

Le schéma de la figure 4 représente la synoptique du coupleur d'entrée/sortie.

Nous remarquons que le microprocesseur peut adresser 6 registres en écriture et en lecture.

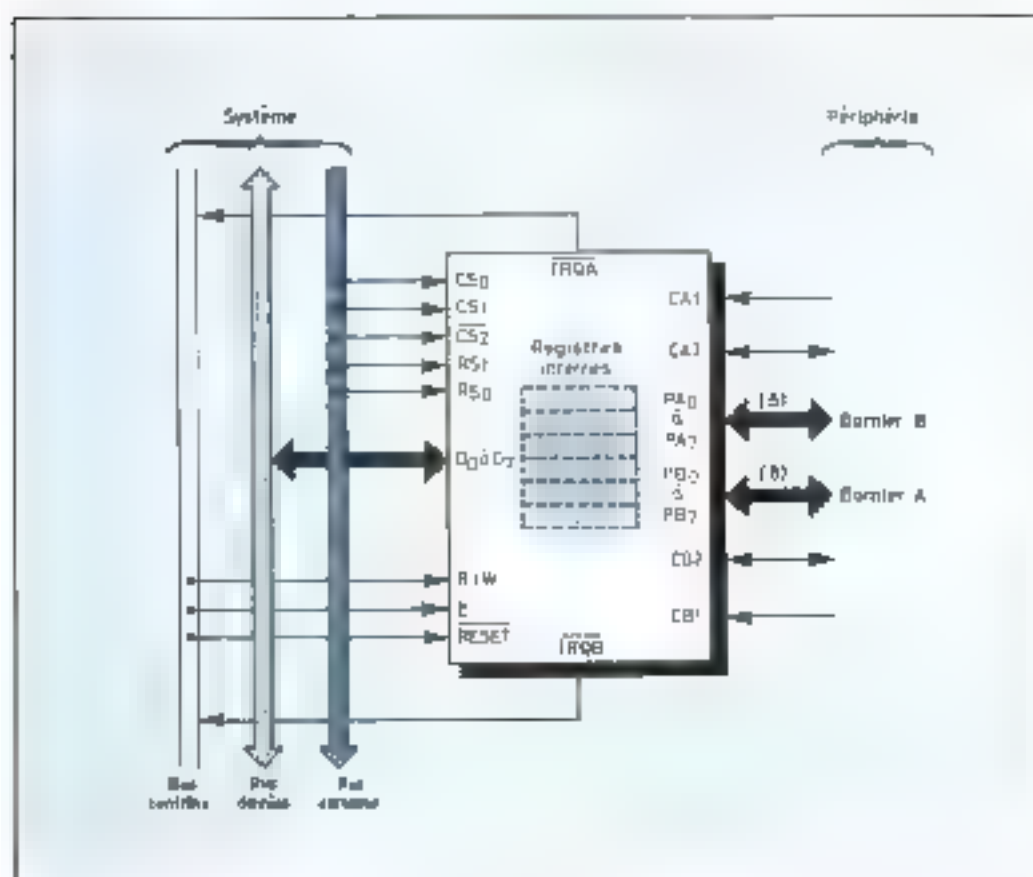
Ces registres sont répartis en deux groupes de trois registres relatifs à chacun des borniers :

CRA Contient les paramètres de fonctionnement.

DDRA Contient le mot fixant le sens de transfert (entrée ou sortie) pour chacune des lignes de données. Un état « 1 » définit une broche en sortie et un état « 0 » une broche en entrée.

ORA Mémoire les données en sortie lors d'une écriture. A la même adresse on peut lire les données présentées en entrée, mais elles devront être mémorisées à l'extérieur.

Deux circuits de commande d'interruption A et B permettent de traiter CA1, CA2, CB1, CB2 et de générer TRQA et TRQB.



Sélection et adressage des registres

Nous venons de voir que 6 registres internes peuvent être adressés par le microprocesseur qui les considère toutefois comme 4 adresses mémoire.

Par 2 fils d'adressage, RS₁ et RS₀, on peut choisir parmi quatre registres. Un troisième fil aurait permis l'adressage de huit registres, alors qu'ils sont au nombre de six.

La solution choisie par le constructeur prévoit une économie de broches sur le boîtier. Ainsi, 2 registres sont adressés directement : CRA et CRB comme l'indique la figure 5a : les quatre autres registres ORA, ORB et DDRA, DDRB étant adressés indirectement. Le choix entre ORA, ORB et DDRA, DDRB étant fonction du bit 2 écrit au préalable dans CRA, CRB (fig. 5b et 5c).

L'adressage des 6 registres du PIA peut donc se résumer sur le tableau correspondant suivant :

RS ₁	RS ₀	CRA ₂	CRB ₁	Registre interne
0	1	-	-	CRA
0	0	0	-	DDRA
0	0	1	-	ORA et interface
1	1	-	-	CRB
1	0	-	0	DDRB
1	0	-	1	ORB et interface

Fig. 4. - Schéma synoptique de MC 6821. Le microprocesseur peut adresser 4 registres en lecture et en écriture : CRA - DDRA - ORB - CRB - DDRB - ORB.

Programmation

Écriture des registres « Sens de transfert » : DDRA et DDRB

Chaque des lignes des deux borniers PA₀-PA₇ et PB₀-PB₇ peut être, individuellement, programmée en entrée ou en sortie.

Ceci est obtenu par l'écriture du mot « sens de transfert » dans le registre DDRA ou DDRB.

Lorsqu'un « 0 » est écrit dans le

bit *i* du registre DDRA, par exemple, le bit *i* de PA est programmé en entrée. Inversement, lorsqu'un « 1 » est écrit dans le bit *i* du registre DDRA, le bit *i* de PA est programmé en sortie.

Ainsi, dans le cas de la figure 6 les bits 0, 4 et 6 du bornier PA₀-PA₇ sont des entrées et les bits 1, 2, 3, 5 et 7 des sorties.

Décrivons maintenant les transferts de données en tenant compte des différentes technologies des deux borniers A et B.

Le bornier A : PA₀-PA₇

Nous l'avons vu précédemment, il y a transfert de données sur les lignes programmées en sortie lorsque les bits correspondants du registre DDRA sont à « 1 ».

Dans l'exemple de la figure 7a, le microprocesseur écrit les bits D₁, D₂, D₃, D₄, D₅ à transmettre vers la périphérie dans le registre ORA, les autres bits n'étant pas pris en compte. Seuls ces bits apparaissent sur les lignes PA₁, PA₂, PA₃, PA₄, PA₅ et sont disponibles en permanence : il y a mémorisation des sorties.

Du point de vue électronique proprement dit, le schéma de fonctionnement est donné, à titre indicatif, sur la figure 7b. Lorsque DDRA est à 1, la porte ET autorise le transfert des informations de ORA vers PA.

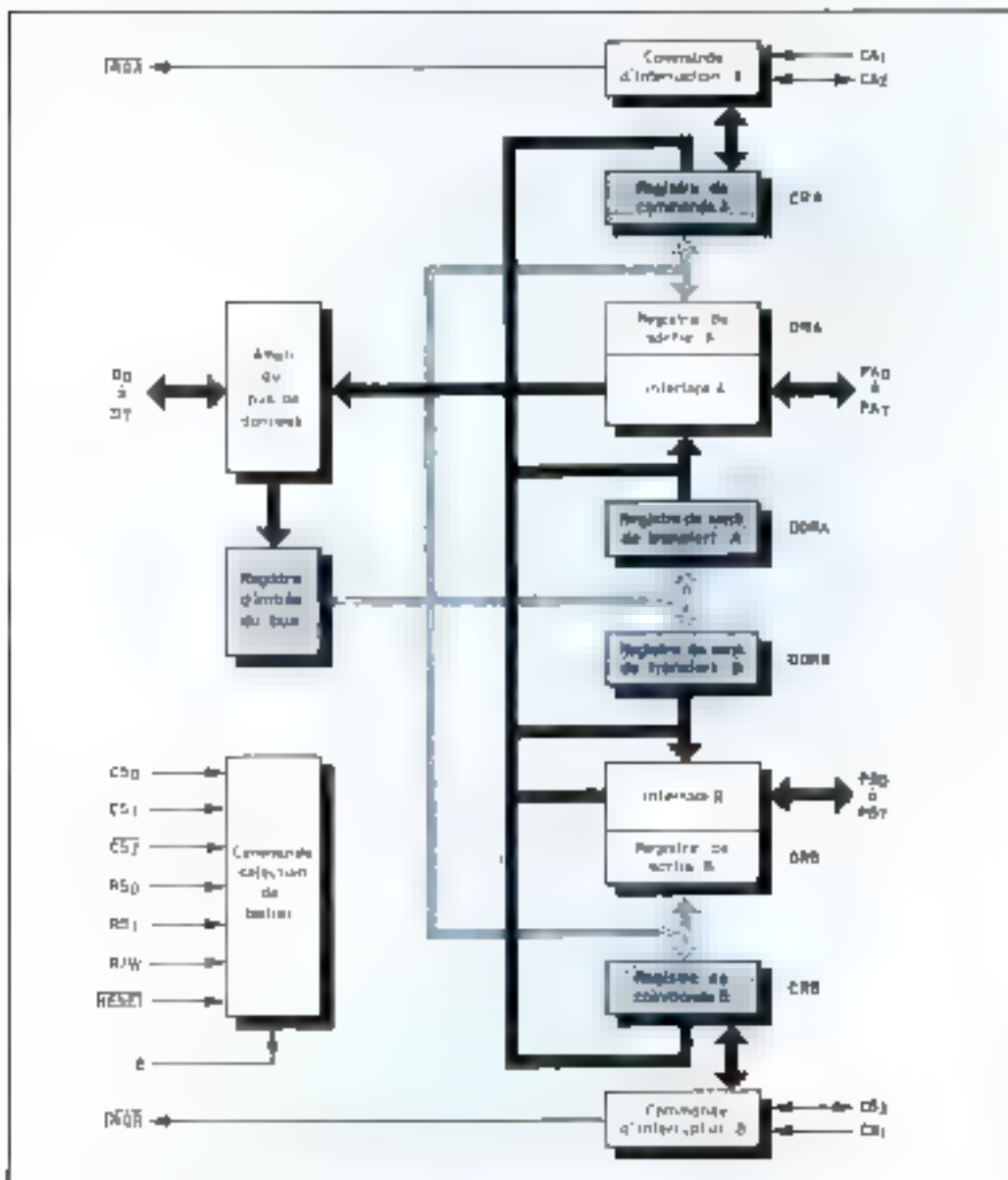
Dans le cas où un ou plusieurs bits du registre DDRA est à 0, les lignes correspondantes sont programmées en entrées.

Les données présentes sur les lignes PA₁, PA₂ et PA₃ de la figure 8 apparaissent alors, après amplification, sur le bus de données du système afin que le microprocesseur puisse en effectuer la lecture. Toutefois, il n'y a pas mémorisation des entrées.

La figure 8b représente le schéma équivalent du circuit d'interface. Ici, PA₃ est transmis directement à D₃.

Il est à remarquer que lors de la lecture des lignes PA₁, PA₂, PA₃, le microprocesseur lit un mot de 8 bits dont seuls D₁, D₂, D₃ sont représentatifs.

Les autres bits lus représente-



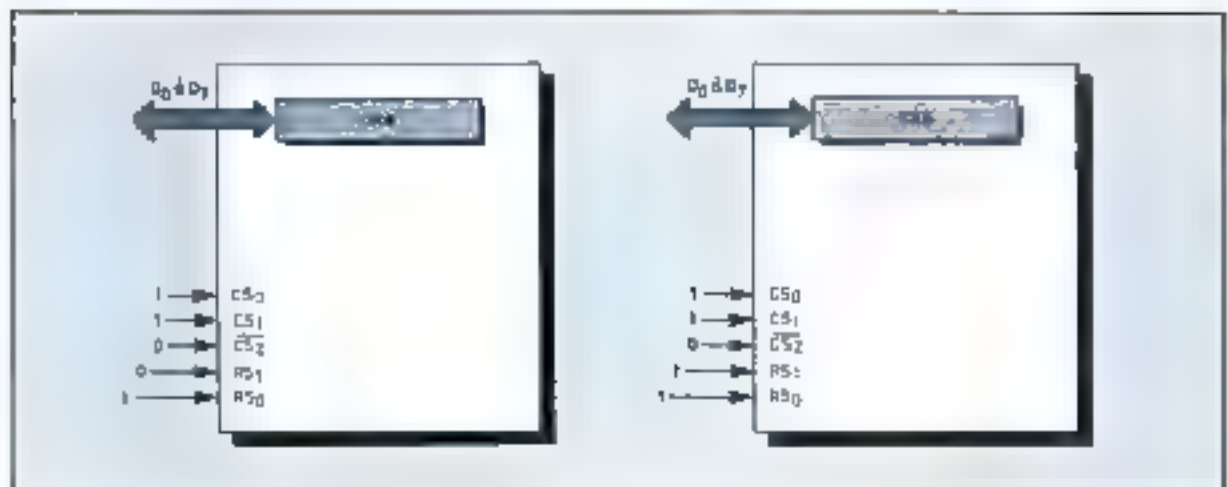


Fig. 5 a. - Les registres CRA et CRB sont adressés directement grâce aux deux fils RS0 et RS1.

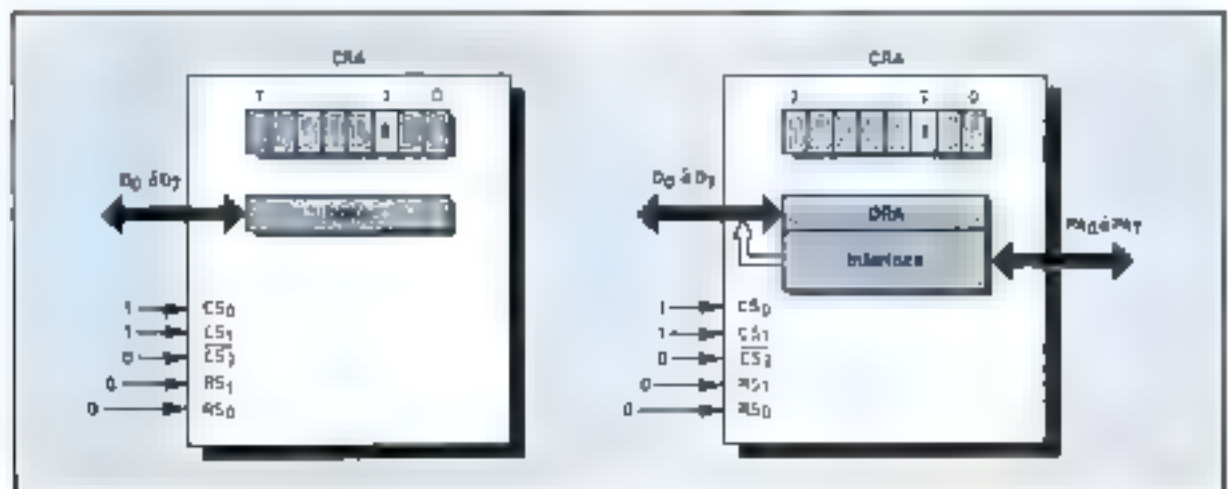


Fig. 5 b. - Si $RS_0 = RS_1 = 0$, on adresse soit ORA soit DDRA en fonction du bit 7 écrit dans CRA. Si ce bit est à 1, le registre adressé est DDRA et s'il est à 0 le registre ORA est adressé.

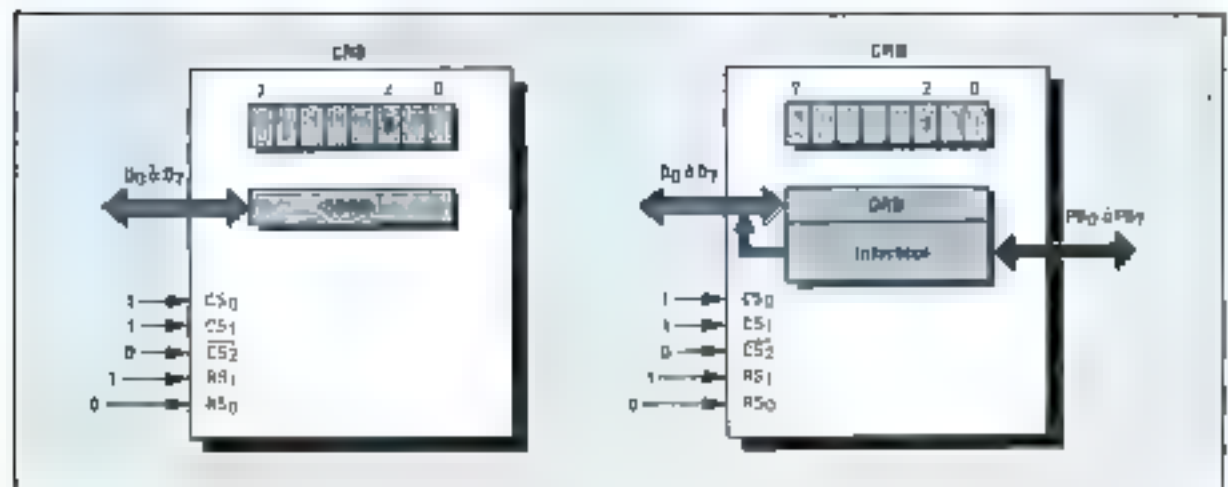


Fig. 5 c. - Lorsque $RS_0 = 0$ et $RS_1 = 1$, on adresse soit DDRB soit ORB en fonction de l'état du bit 2 de CRB. Si ce bit est à 0, le registre adressé est alors DDRB, s'il est à 1, c'est le registre ORB qui est adressé.

ront l'état des sorties PA_1 , PA_2 , PA_3 , PA_4 , PA_5 , PA_6 , PA_7 ; si celles-ci sont chargées de façon à respecter les normes TTL, alors il y aura identité entre l'état de ces sorties et l'état des bits correspondants du registre O R A : tout se passe comme si le microprocesseur lisait l'état des bits du registre O R A pour les lignes programmées en sortie. Sinon il y aura une différence comme nous l'avons illustré dans l'exemple des figures 9a et 9b.

Le bornier B : PB_0 - PB_7

Chacune des lignes PB_0 - PB_7 joue le même rôle que les lignes PA_0 - PA_7 du bornier A. Il y a simplement une différence de structure, les lignes PB pouvant être mises à l'état haute impédance (tri-state) lorsqu'elles sont programmées en entrée.

La figure 10 représente le schéma électronique du système lors d'un transfert de données sur les lignes programmées en sortie. Puisqu'il s'agit d'une sortie, les données présentes sur le bus de données sont mémorisées dans le registre O R B, le bit 4 à 3 du registre D D R B définit le sens du transfert des informations : registre O R B vers sortie PB_0 .

On vérifie aisément que lorsque le bit 4 de O R B est à « 0 », PB_0 est à « 0 » et lorsqu'il est à 1, PB_0 passe à l'état « 1 ».

Dans le cas où les lignes sont programmées en entrées, les bits correspondants de D D R B sont à 0 et l'état de ces lignes de sortie est transmis sur le bus de données.

L'exemple de la figure 11 illustre la transmission de l'information présente sur PB_3 vers D_3 puisque le bit 3 de D D R B est à 0.

Il est à noter qu'une lecture par l'unité centrale des lignes programmées en sortie entraîne la lecture des bits correspondants du registre O R B, indépendamment de l'état des lignes de sortie.

Écriture des registres de commande

Nous avons vu précédemment que parmi les 6 registres internes au P.I.A., 2 d'entre eux C R A et

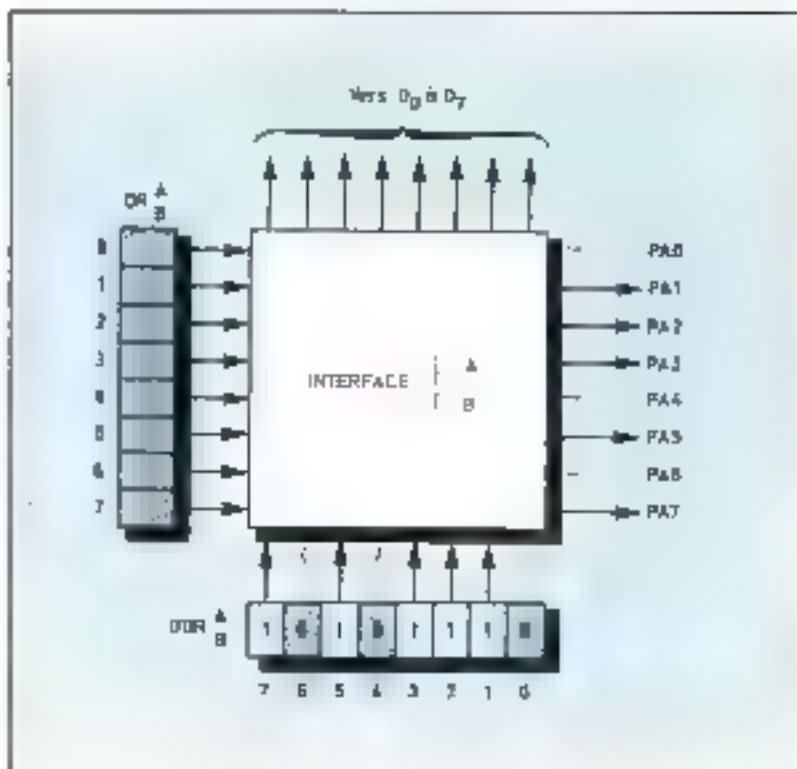


Fig. 6. - Les bits 0, 4 et 6 du bornier A ou B sont programmés en entrées et les bits 1, 2, 3, 5, 7 sont programmés en sorties (le bit 0 de DDB est toujours dans le registre DDBA en DDRB).

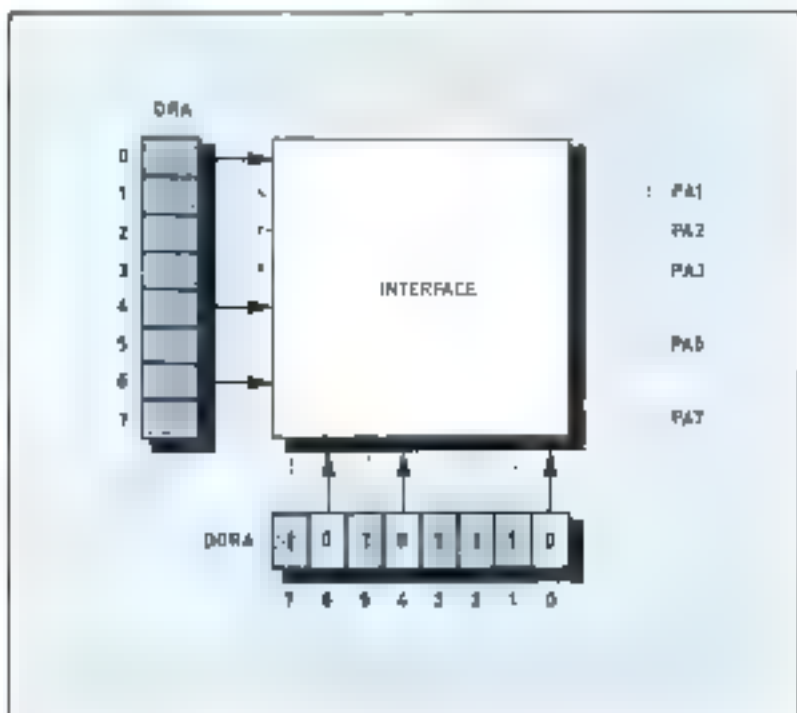


Fig. 7a. - Seuls les bits 1, 2, 3, 5 et 7 du registre ORA sont transmis à la peripherie (DDR = 1) sur les lignes PA_1 , PA_2 , PA_3 , PA_5 et PA_7 où ils restent disponibles en permanence car ils sont mémorisés en ORA.

Fig. 7 b - Les bits 0 à 7 de registre DDR4 commandent une porte ET et permettent le passage des bits 0 à 7 de registre OR4 vers les lignes P4.

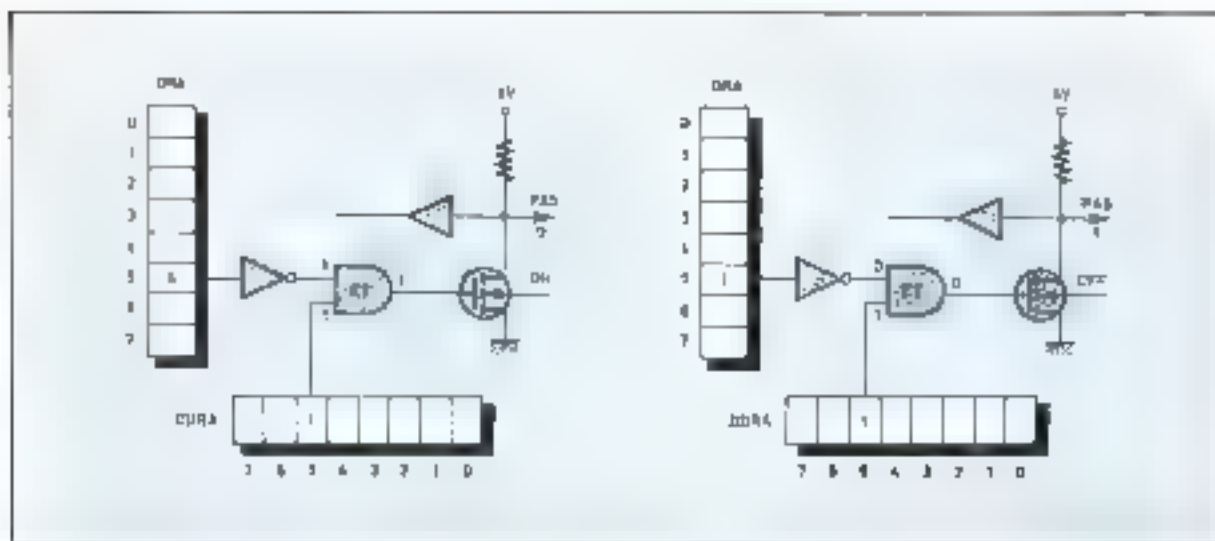


Fig. 8 a - Les bits 0 à 7 de registre DDR4 permettent de programmer en entrée les bits correspondants des lignes P4.

Fig. 8 b - Les bits 0 à 7 de registre DDR4 sont appliqués à une porte ET. Le reste à gauche des lignes à tester. Les deux bases de la photodiode et phototransistor en entrée sont alors connectées vers le bus de données du système. Le P4 est maintenant dirigé vers le P4.

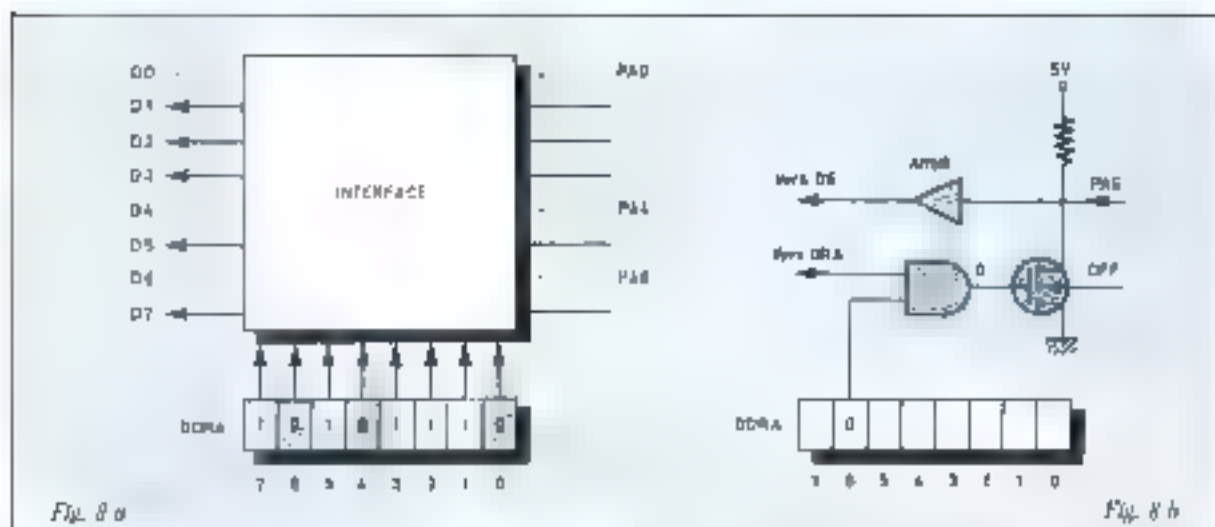
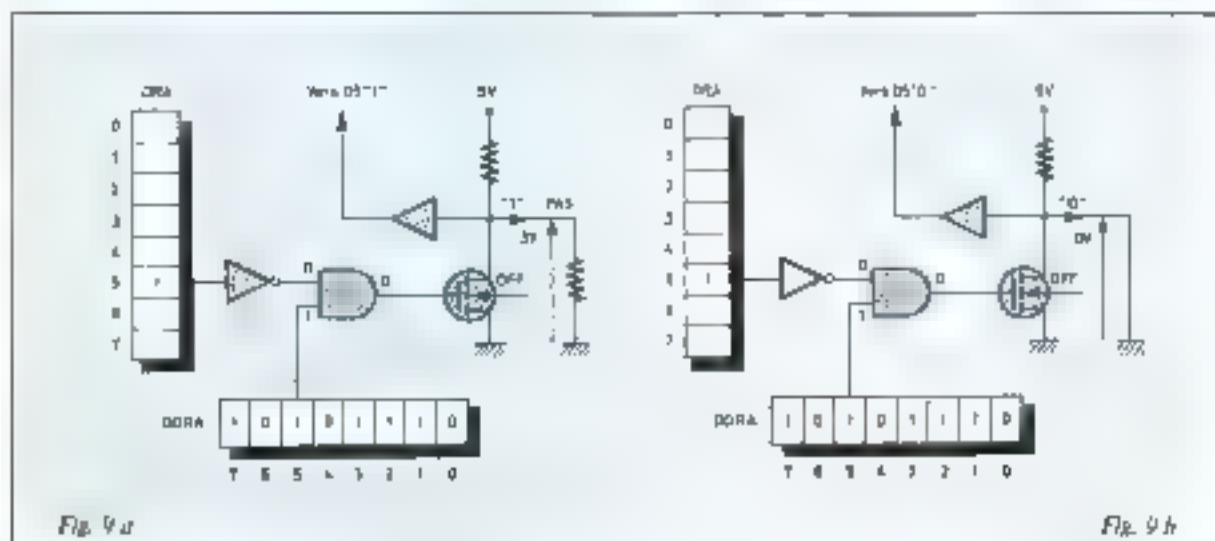


Fig. 9 a - Le montage en mode entrée de P4 qui correspond bien à celui de bit 0 de OR4 lorsque les portes sont réglées de manière à respecter les normes TTL.

Fig. 9 b - Le montage en mode entrée de P4, différent de celui de bit 0 de OR4 en raison de la charge totale.



Chaque des lignes des 2 ports peut être, individuellement, programmée en entrée ou en sortie.

Composant

CRB contiennent les paramètres de fonctionnement du circuit.

Dans ces 2 registres, les bits 2 permettent de définir l'adressage des autres registres. Tous les autres bits de CRA et CRB étant relatifs aux lignes d'interrup-

Mode de fonctionnement de CA₁

La programmation du mode de fonctionnement de la ligne d'interruption CA₁ est décrite dans le tableau ci-dessous :

Par exemple, si nous prenons la

IRQA vers le microprocesseur.

L'indicateur d'interruption CRA₁ est mis à zéro par une lecture du registre de données de la périphérie A par le microprocesseur.

Une demande d'interruption

N°	CRA ₁	CRA ₀	transition active de l'entrée d'int. CA ₁	Indicateur d'interruption CRA ₁	sortie d'interruption IRQA (vers MPU)
1	0	0		mis à 1 par	IRQA = 1 interruption masquée
2	0	1		mis à 1 par	passé à 0 quand CRA ₁ passe à 1 interruption
3	1	0		mis à 1 par	IRQA = 1 masquée
4	1	1		mis à 1 par	passé à 0 quand CRA ₁ passe à 1

tions CA₁, CB₁, CA₂, CB₂, IRQA et IRQB disponibles sur le boîtier 40 broches.

Le format des registres CRA et CRB est donné figure 12. Les bits 6 et 7 de ces 2 registres ne peuvent être écrits et sont seulement lus.

première ligne de ce tableau, lorsque les bits 1 et 0 de CRA sont à « 0 », une demande d'interruption est prise en compte sur un front descendant de CA₁. L'indicateur d'interruption CRA₁ associé à CA₁, est mis à 1 et le PLA génère un signal de sortie d'interruption

masquée par CRA₀ = « 1 » est cependant mémorisée et devient active lorsque CRA₀ passe à « 0 » ; IRQA est activée à 1.

L'illustration graphique des modes de fonctionnement des lignes d'interruption est donnée figure 13.

Fig. 10. - Schéma électronique du système lors d'un transfert de données sur les lignes programmées en sortie. Lorsque le bit 4 de DDRB est à 1 le matériel sur la ligne PB4 de la dernière sortie dans le bit 4 de ORB est activé.

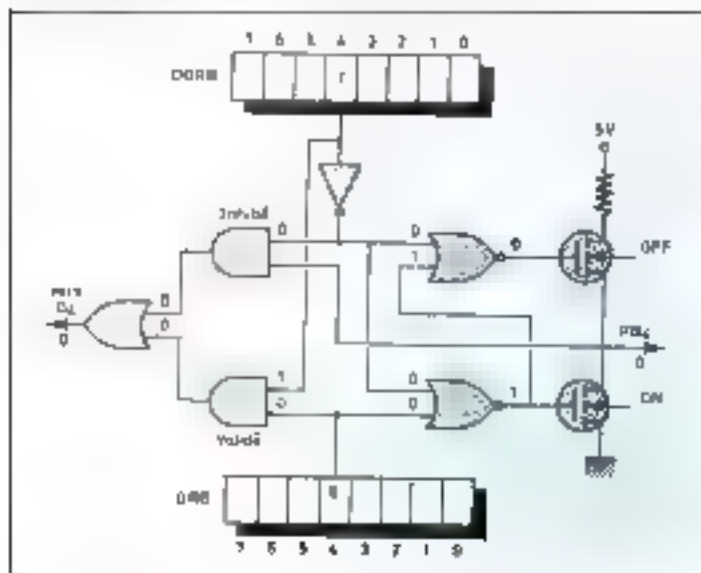


Fig. 11. - Schéma électronique du système lors d'un transfert de données des lignes programmées en entrée. Le bit 1 de DDRB étant à 0, le contenu du bit 3 de ORB est transmis vers D.

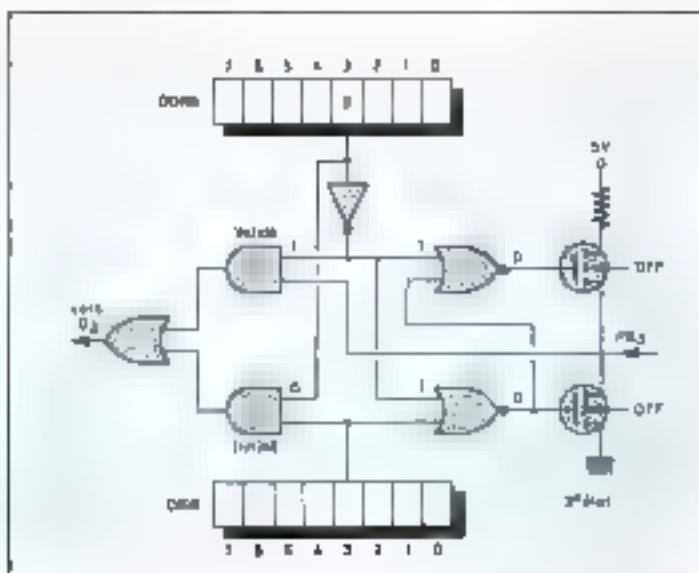


Fig. 12. - Format des registres de commande CRA et CRB. Les bits 4 et 7 ne peuvent pas être écrits et sont uniquement lus.

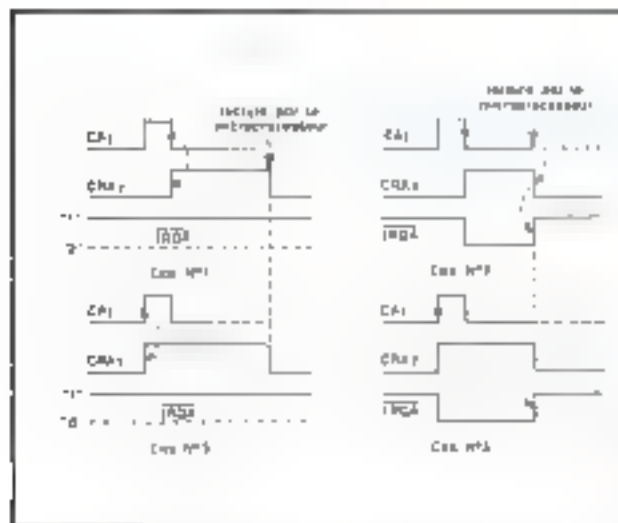
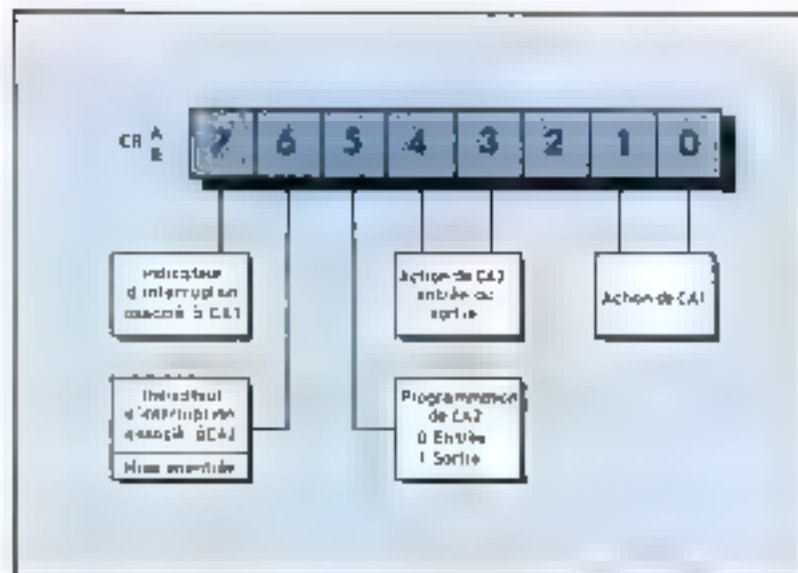


Fig. 13. - Modes de fonctionnement des lignes d'interruption.

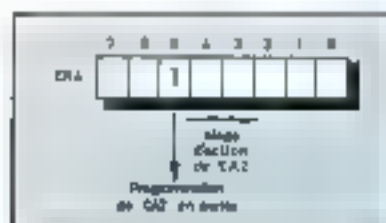


Fig. 14. - L'écriture d'un 1 dans CRA₁ permet la programmation en sortie de commande de CA₂. Les modes d'action de CA₂ sont alors définis par CRA₂ et CRA₃.

Dans le mode programmé, la sortie CA₂ suit la programmation du bit CRA₁ du registre CRA.

Dans le cas des modes impulsif et dialogue, CA₂ est associé à une lecture.

Sur la figure 15, nous remarquons que CA₂ est activé au niveau bas par le front descendant de l'impulsion E qui active une lecture des données en provenance du bornier A, ceci quel que soit le mode de fonctionnement.

Dans le mode impulsif, CA₂ est remis au niveau haut par le front descendant de la première impulsion E qui suit une désélection du circuit.

Remarquons que dans le cas d'un fonctionnement normal, après lecture du bornier A le microprocesseur exécute une instruction dont il vient de faire l'acquisition : le PIA est donc désélectionné, par suite CA₂ a une durée d'un cycle d'horloge.

Dans le mode dialogue CA₂ est remis au niveau haut par l'indicateur d'interruption CRA₁, lui-même mis à un par le front ascendant de CA₁, ceci de façon asynchrone.

Mode de fonctionnement de CB₂

De même que pour CA₂, la programmation de cette ligne en sortie de commande s'obtient en écrivant CRB₂ = 1.

Mais CRB₄ et CRB₃ permettent de définir des modes d'action de CB₂ différents de CA₂.

Mode de fonctionnement de CA₂

La programmation du mode de fonctionnement de la ligne d'interruption CA₂ mise en entrée est identique à CA₁, si le bit 5 du mot de commande CRA est à 0.

Dans ce cas, les bits CRA₁, CRA₂ et CRA₃ jouent le même rôle que les bits CRA₀, CRA₁ et CRA₂.

La programmation de CA₂ en sortie de commande s'obtient en écrivant un « 1 » dans CRA₁. CRA₂ et CRA₃ permettent de définir les modes d'action de CA₂ (fig. 14).

Selon la programmation des bits CRA₂ et CRA₃, on distingue 4 modes de fonctionnement :

CRA ₂	CRA ₃	Mode	Associé à
0	0	dialogue	associés à une lecture
1	1	impulsif	
1	0	programmé	

CRA ₂	CRA ₃	Mode	Associé à
0	0	dialogue	associés à une écriture
0	1	impulsif	
1	1	programmé	

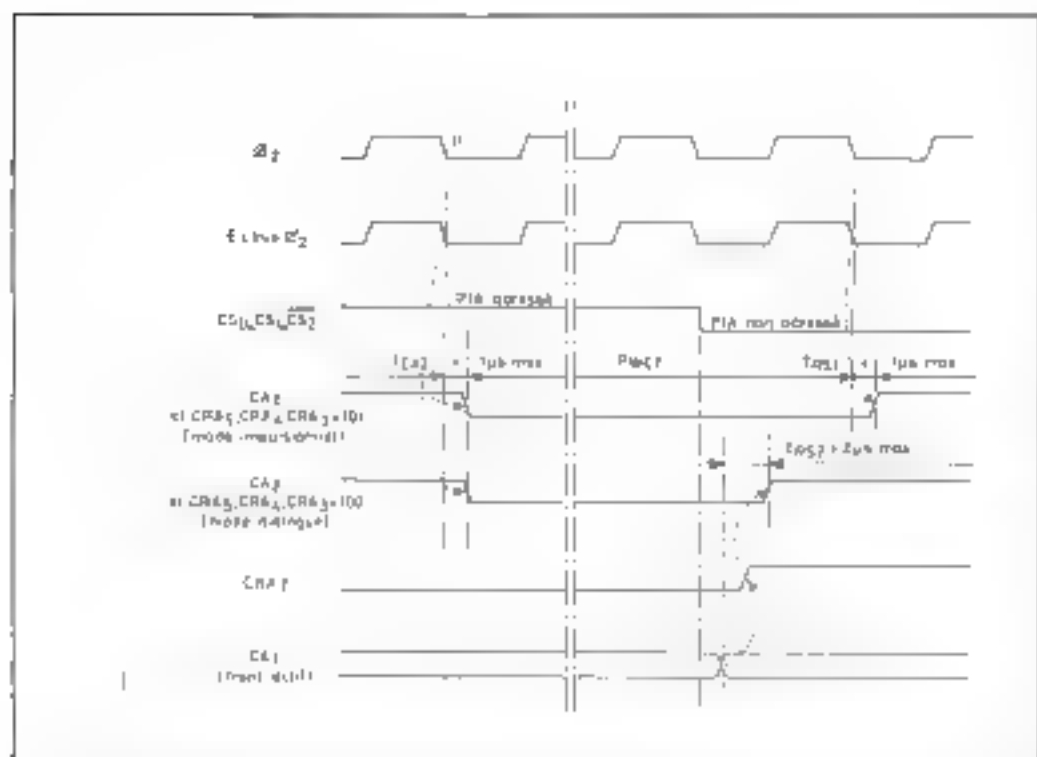
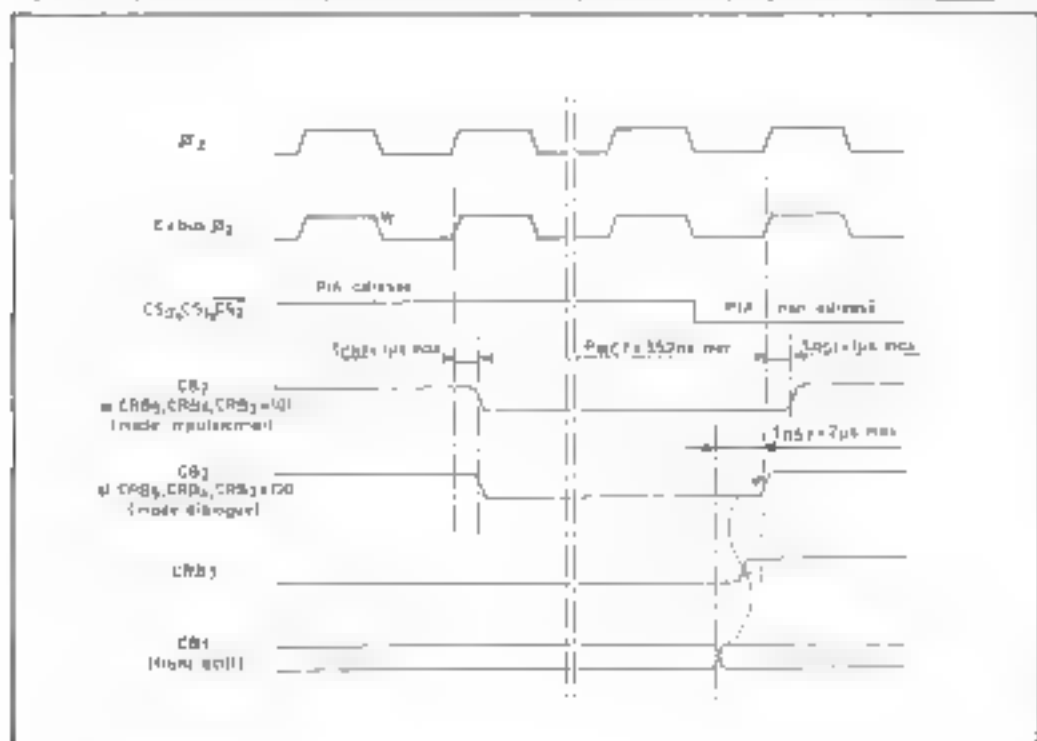


Fig. 15 - Diagramme des modes maître/esclave et dialogue de CA2. Pour ces modes, CS2 est active et non les autres.

Fig. 16 - Diagramme des modes maître/esclave et dialogue de CB2. Pour ces modes, CB2 est associé à une écriture.



Dans le mode programmé, la sortie CB2 suit la programmation du bit CRB3 du registre CRB.

Contrairement à CA2, dans les modes impulsif et dialogue, CB2 est associé à une écriture.

Ainsi, sur le schéma de la figure 16, CB2 est activé au niveau bas par le front montant de la première impulsion E qui suit une écriture des données par le microprocesseur, ceci quel que soit le mode de fonctionnement.

Dans le mode impulsif CB2 est remis au niveau haut par le front montant de la première impulsion E qui suit une désélection du circuit.

Dans le cas d'un fonctionnement normal, voir l'explication donnée à propos de CA2, CB2 a une durée d'un cycle d'horloge.

Dans le mode dialogue CB2 est remis au niveau haut par l'indicateur d'interruption CRB3, lui-même mis à un par le front actif de CB1, et ceci de façon asynchrone,

RESET

La ligne RESET, active au niveau bas, permet de remettre les registres internes du PIA à zéro.

Il est recommandé de maintenir à « 1 » les lignes CA2, CA3, CB1, CB2 quand RESET est actif, afin d'éviter la mise à « 1 » des indicateurs d'interruption correspondants sur la transition positive de RESET.

Une lecture des registres données peut être cependant faite pour remettre à zéro ces indicateurs intempestivement activés.

Dans notre prochain numéro nous publierons un exemple d'application, qui se veut exhaustif, de l'utilisation d'un PIA. En effet, nous traiterons le cas d'un multiplieur-diviseur 8 bits par 8 bits, microprogrammé, appelé MULDIV. ■

P. PELLOSO *
(ING. CNAM)
A. SEMETEYS *
(ING. EFR)

* P. Pellosso et A. Semeteys sont enseignants à l'U.P.F. de Créteil et en formation continue au centre Ouest-Parisienne de l'U.P.F. de Gennevilliers. Ils ont plus récemment étudiés auprès de l'E.D.F.

Les interruptions

Pour exécuter efficacement certaines tâches et faciliter le travail de l'utilisateur, un microprocesseur doit offrir, entre autres, la possibilité de gérer aisément des interruptions.

Les interruptions sont des événements qui provoquent l'arrêt d'un programme en cours de traitement et le passage à un autre programme.

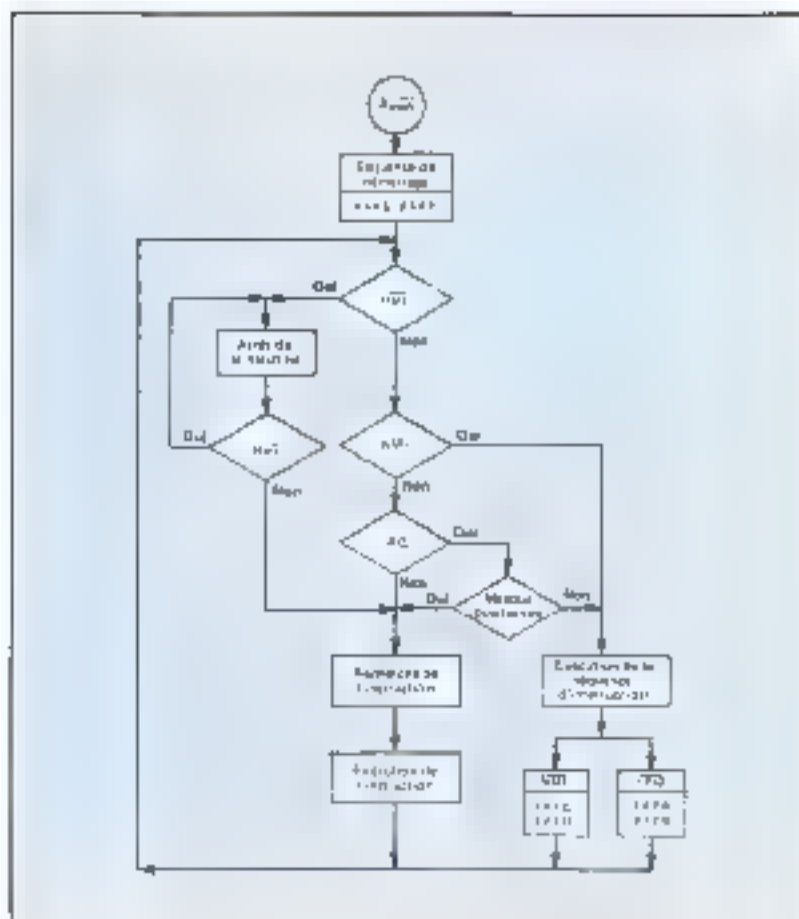
Les domaines d'utilisation d'un processus d'interruption sont assez vastes, nous retiendrons par exemple les interruptions dues aux erreurs ou aux pannes machine (panne d'alimentation, erreur de parité en mémoire...); les interruptions de programme (instruction ou adresse incorrecte, opération impossible, division par zéro...); les interruptions d'entrée-sortie (besoin d'échange d'informations entre le microprocesseur et les périphériques: téléimprimeur, clavier, écran de visualisation, capteurs...).

L'usage des interruptions donne ainsi aux concepteurs de systèmes une souplesse d'emploi considérable.

Dans cet article, nous traiterons successivement des notions de pile et de pointeur de pile, puis nous aborderons les différents types d'interruptions telles que les interruptions prioritaires, les interruptions masquables, les interruptions logicielles, l'initialisation et les interruptions vectorisées. Enfin, nous analyserons le principe des priorités dans les interruptions.

Notions de « pile »

Pour pouvoir accepter une interruption, le microprocesseur doit suspendre l'exécution du programme qu'il est en train de traiter. Pour cela, il doit stocker les informations contenues dans l'ensemble des registres internes, puisque ce sont eux qui contrôlent le bon déroulement du programme en association avec les instructions stockées en mémoire.



Cet organigramme décrit les principaux chemins de décision et les actions d'interruption du microprocesseur 8086. A l'initialisation (RESET), le registre de pointeur de pile est chargé avec l'adresse FFFF,FFF et la sequente de déterminer l'effet de. Si la fonction (F) est à un niveau bas (0), le microprocesseur est arrêté et se maintient dans cet état jusqu'à ce que le signal F=1 (haut) et que une interruption non masquable (NMI) est demandée. Le vecteur correspondant est alors FFH. FFD est le par le MPU et le pointeur de pile d'interruption non masquable s'écrit. Dans le cas où une interruption non masquable (prioritaire) a été produite et que survient une interruption masquable, celle-ci se déroule (à condition que le masque soit positionné (I=0)) grâce à la vectorisation en FIFO et FIFQ. Si le masque n'a pas été positionné ou (I=1) a par suite de demande d'interruption, il a directement échoué et l'exécution de l'instruction.

Ainsi, à la réception d'une demande d'interruption, le microprocesseur est préservé dans des emplacements mémoire appelés PILE (Stack en anglo-saxon).



Fig. 1. - Exemple de pile LIFO. La dernière donnée numérotée (D) sera la première retirée lors de l'exécution.

Une pile est une zone mémoire utilisée pour stocker temporairement les informations contenues dans l'ensemble des registres internes du microprocesseur.

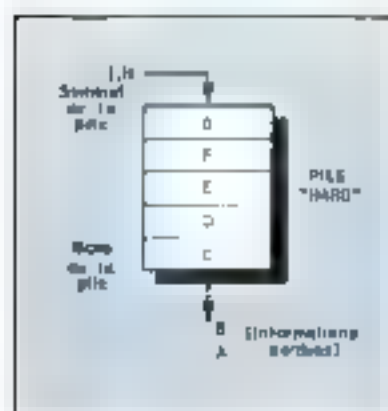


Fig. 3. - Lorsqu'une pile matérielle est chargée au-delà de sa capacité, les premières informations introduites sont perdues, il n'y a « écrasement » ni de données.

Après l'exécution du programme d'interruption, il y aura restitution du contenu des registres, c'est-à-dire transfert de données des emplacements mémoire vers les registres internes.

Structure d'une pile

Une pile est donc une zone mémoire utilisée pour stocker temporairement une ou plusieurs informations. Elle est quelquefois appelée LIFO (Last In, First Out). Cette appellation est justifiée par le fait que le dernier événement stocké dans la pile sera le premier ressorti.

Un exemple de pile LIFO de

quatre emplacements mémoire est illustré **Figure 1**. Les données issues des registres internes sont chargées successivement dans l'ordre A, B, C et D. Lors de la restitution, l'extraction de ces valeurs s'effectue dans un ordre inversé : D, C, B et A.

Réalisation d'une pile

Deux techniques sont utilisées pour réaliser une pile : la pile en « matériel » ou la pile en « logiciel ».

● La pile en matériel

Une pile en matériel « hard » est constituée par un ensemble de registres internes au microprocesseur.

L'avantage est bien sûr une grande rapidité dans l'utilisation de ces registres, le désavantage est leur capacité limitée. Si la pile est chargée au-delà de sa capacité, le contenu du dernier mot dans la pile est perdu chaque fois qu'un mot supplémentaire est poussé au sommet de la pile. Dans l'exemple de la **figure 2** les premières données A et B introduites dans la pile « hard » sont perdues ou « écrasées ».

● La pile dite programmée

Ce type de pile est souvent appelé « soft ». Elle consiste simplement en une zone réservée dans la mémoire vive du système.

La position de cette pile dans la mémoire est choisie par le programmeur. Pour définir l'adresse de la pile, il existe à l'intérieur du microprocesseur un compteur spécial appelé pointeur de pile (Stack Pointer : SP).

Le registre S.P. pointe toujours, au sommet de la pile, le mot situé juste au-dessus du dernier mot déposé. Ceci a pour but de permettre un empiement plus rapide des informations (**fig. 3**).

A titre d'exemple, la **figure 4** indique l'emplacement du pointeur de pile parmi les registres des microprocesseurs 6800 et 8080. Il est intéressant de noter que le S.P. a une longueur de 16 bits puisqu'il définit une adresse parmi 64 k.

Dans tout programme utilisant la pile, ou prévoyant une interruption, il faut commencer par initiali-

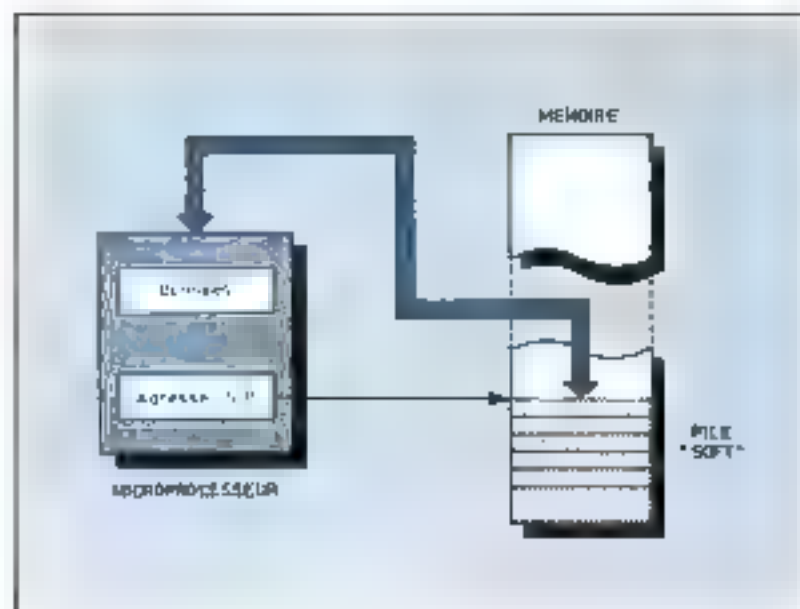


Fig. 2. - Afin de permettre un empiement rapide des informations, le registre S.P. pointe toujours le mot situé juste au-dessus du dernier mot déposé.

Fig. 4. - Emplacement du pointeur de pile dans les microprocesseurs 6800 (à gauche) et 8080.



liser le pointeur de pile, c'est-à-dire indiquer l'adresse du sommet de la pile.

Lors d'une opération de chargement (pushing), il y a transfert du contenu de l'accumulateur à l'adresse indiquée par le stack pointer, puis décrémentation de celui-ci (il se déplace vers les adresses décroissantes).

Lors d'une opération d'extraction (popping) il y a incrémentation du stack pointer puis transfert du contenu de la position mémoire repérée par le pointeur de pile, dans l'accumulateur.

Sauvegarde lors d'une interruption

Lors d'une demande d'interruption, le contenu des registres internes du microprocesseur est sauvegardé automatiquement dans la pile.

Lorsque la cause d'interruption a été exécutée, tous ces registres sont désempilés, puis réinstallés à l'intérieur du microprocesseur et le programme qui avait été suspendu pourra reprendre son exécution.

L'ordre dans lequel sont empilées les informations varie d'un microprocesseur à l'autre, nous indiquons ici à titre d'exemple, la sauvegarde du 6800 (fig. 5).

Les différents types d'interruptions

Interruption prioritaire

Il existe dans certains microprocesseurs, une entrée d'interruption prioritaire. Dès qu'une demande d'interruption est faite sur cette borne, l'unité de commande termine d'exécuter son instruction en cours, puis automatiquement transfère dans la pile les informations à sauvegarder.

Il s'agit par exemple de la borne NMI (Non Maskable Interrupt) dans le 6800. Dans ce cas, sur un front descendant (passage du niveau haut au niveau bas sur cette borne) l'interruption a lieu systématiquement.

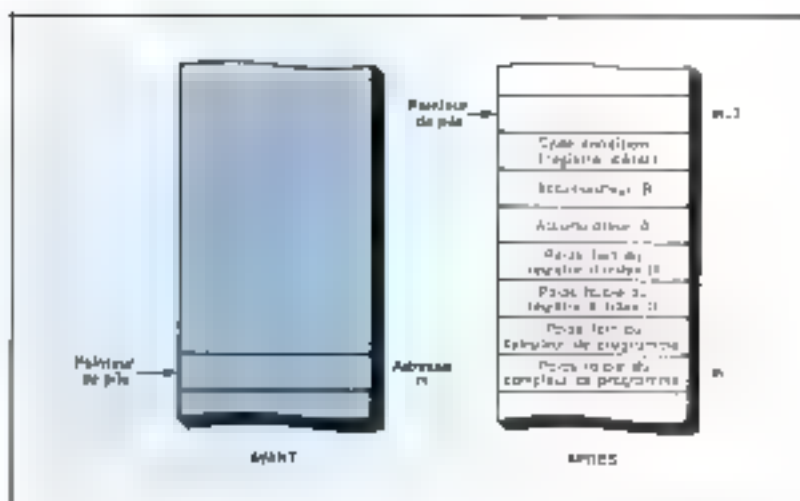


Fig. 5. Sauvegarde du contenu des différents registres internes du 6800 dans la pile lors d'une interruption.

Interruption masquable par programme

Tous les microprocesseurs possèdent une entrée d'interruption masquable. Cette interruption n'aura lieu que si une bascule interne au microprocesseur, positionnable par des instructions, est à l'état 0.

Cette bascule porte le nom de masque d'interruption et peut se trouver dans le registre d'état (par exemple condition I dans le 6800) ou indépendante de ce registre (bascule INTE dans le 8080).

Dans le 8080, l'instruction EI (Enable Interrupt) autorise l'interruption en plaçant un « 1 » dans la bascule INTE qui indique que les interruptions décelées doivent être prises en considération.

L'instruction DI (Disable Interrupt), quant à elle, interdit l'interruption en mettant un 0 dans la bascule INTE.

Si nous prenons l'exemple du 6800, la borne d'interruption masquable s'appelle IRQ (Interrupt Request) et elle est active au niveau bas, l'interruption ayant lieu lorsque I = 0.

La condition I est positionnée par deux instructions :

Clear Interrupt Mask (CLI) : I est positionnée à 0.

Set Interrupt Mask (SEI) : I est positionnée à 1.

Il est à noter qu'après chaque interruption, le bit I est automatiquement mis à 1. Il ne faudra donc pas oublier de le remettre à zéro, lors de l'exécution du programme.

Interruption logicielle

Parmi les instructions dont sont dotés les microprocesseurs, certaines d'entre elles provoquent une interruption. Ces interruptions par programme sont, en général, non masquables.

Il s'agit, par exemple, de l'instruction SWI (Software Interrupt) dans le 6800 ou du RST (Restart) dans le 8080 de Intel.

RESTART est une instruction spéciale de branchement de sous-programme. Elle est codée sur 8 bits suivant le format indiqué figure 6.

Lors de l'exécution de cette instruction, le contenu du compteur ordinal est transféré dans la pile et représente l'adresse de retour, le



Fig. 6

Une interruption est vectorisée lorsqu'elle provoque un branchement direct à l'adresse de son programme de traitement.

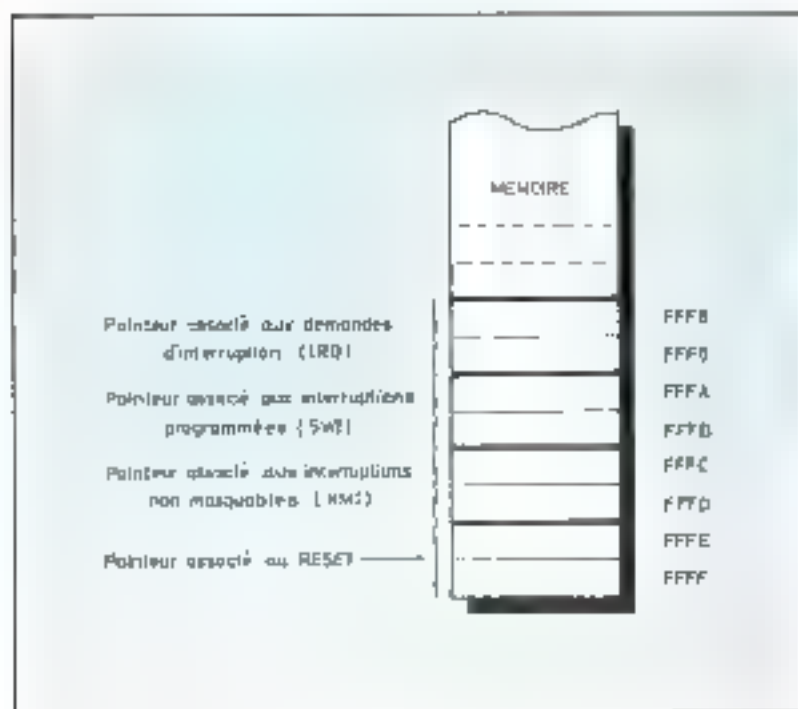


Fig. 1 - Organisation interne de la mémoire correspondant à la vectorisation des interruptions dans un 8080.

programme se poursuit alors à l'adresse indiquée par le mot de 3 bits compris entre 000 et 111 B.

RST est utilisée en liaison avec huit sous-programmes au maximum, chacun d'entre eux pouvant avoir une longueur de 8 octets. Ainsi, les 64 mots inférieurs de la pile servent au traitement de l'interruption. Chaque interruption produit l'exécution d'une instruction RST donnée, et produit à son tour le branchement à un sous-programme spécifique de traitement.

Le retour au programme initial s'effectue par l'instruction RETURN.

De plus, il existe aussi des instructions d'attente qui arrêtent le déroulement d'un programme jusqu'à ce qu'une interruption se produise (instruction WAIT dans le 8080).

Initialisation (Reset)

Cette entrée Reset du microprocesseur est utilisée pour le démarrage ou la réinitialisation.

Cette opération a pour rôle de placer le compteur ordinal à une adresse déterminée par le con-

structeur et de masquer les interruptions.

Dans certains microprocesseurs, l'initialisation remet automatiquement à zéro les registres internes.

Le signal de RESET, dans le 8080, annule le contenu du compteur ordinal. Ainsi, après le RESET, le programme commence à l'adresse mémoire 0. Il est important de souligner que les bascules d'indicateurs (Flags), l'accumulateur, le pointeur et les registres ne sont pas remis à 0.

Interruptions vectorisées : fin d'interruption

On dit que les interruptions sont vectorisées, lorsqu'une interruption provoque un branchement directement à l'adresse du programme de traitement de celle-ci. Il s'agit dans ce cas d'un adressage indirect.

Par conséquent, la vectorisation consiste à donner les adresses qui apparaissent sur le bus d'adresse après chaque type d'interruption.

Par exemple pour le 6800 nous avons

Description des interruptions	Valeurs	
	MSB	LSB
RESET	FFFE	FFFF
NMI	FFFC	FFFD
SWI	FFFA	FFFB
IRQ	FFFB	FFF9

L'organisation interne de la mémoire est représentée figure 7.

Lors d'un RESET (front montant), le compteur de programme est chargé avec l'adresse contenue dans le pointeur associé à l'entrée RESET (ici FFFE et FFFF). Ces deux adresses permettent de placer sur le bus d'adresse, les deux octets (donc 16 bits) contenus en FFF et FFFE. Le microprocesseur exécute alors le programme d'initialisation (RESET) commençant à l'adresse contenue dans le compteur de programme.

Du fait de ce mécanisme de « vecteurs », il est important que les programmes mémorisés à ces adresses soient ineffaçables, c'est-à-dire implantés en mémoire morte.

Après le traitement d'une interruption, une instruction dans le sous-programme d'interruption permet le retour au programme principal.

Priorités des interruptions

Pour illustrer le principe des priorités dans les interruptions, imaginons qu'une interruption soit en cours de traitement quand une autre interruption, d'un ordre plus urgent survient. La première interruption sera alors stoppée pour faire place à la seconde. Celle-ci traitée, on reviendra à la première interruption, puis enfin au programme normal.

La figure 8 représente le diagramme des temps d'un traitement de deux interruptions A et B.

Supposons deux organes A et B reliés à l'unité centrale. Il est pos-

sible d'assigner une priorité d'interruption de l'un par rapport à l'autre, grâce au bit d'état « interruption ».

En effet, après la sauvegarde du contexte dans une pile, suite à une interruption, le bit d'état I est automatiquement mis à 1. Si pour l'un des deux organes (A par exemple), on prévoit au début du programme d'interruption, une remise à zéro

de I, une interruption demandée par B pourra être acceptée (car elle n'est pas masquée).

Inversement, si dans le programme d'interruption de B on ne prévoit pas cette instruction tant que l'interruption de B n'est pas entièrement exécutée, un ordre d'interruption de A ne sera pas pris en compte, car cette demande est masquée.

Par conséquent, B est prioritaire sur A.

Structures à interruptions multiples

Un système d'interruption à plusieurs niveaux de priorité, peut être réalisé soit par programme, soit par câblage.

Le principe d'une interruption

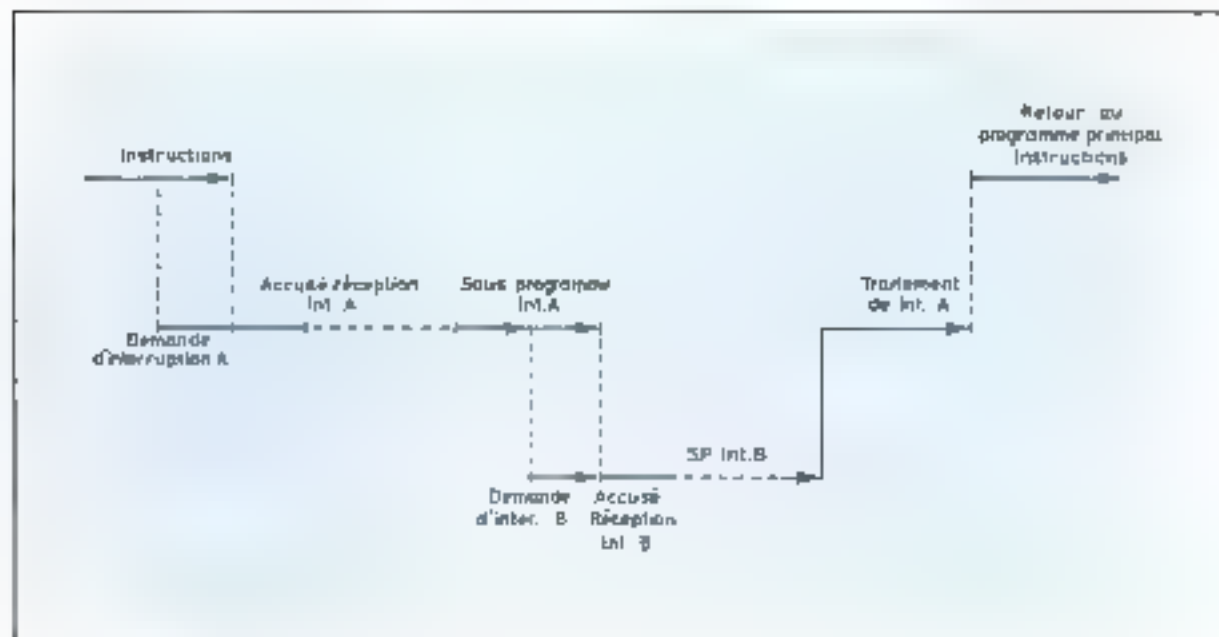
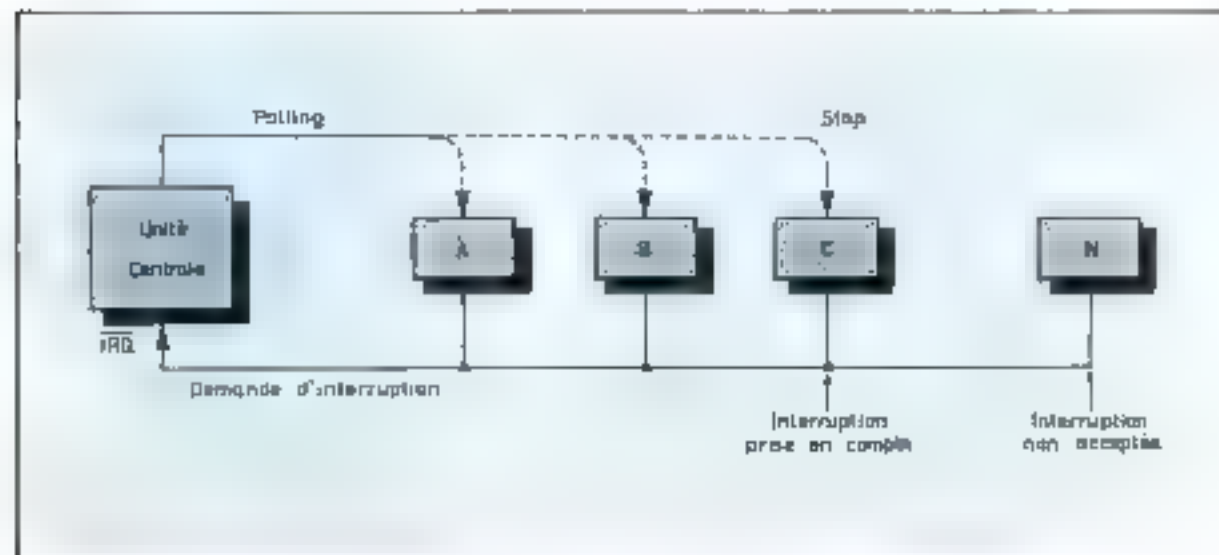


Fig. 8. - Diagramme des temps d'un traitement de deux interruptions A et B. L'interruption B est prioritaire sur l'interruption A.

Fig. 9. - Gestion des interruptions par « polling ». Le programme interroge tour à tour les organes existants et la priorité relative entre chacun d'eux est réglée par leur position « physique » sur le bus d'adresses.



par programme est le suivant. Dès qu'une demande d'interruption apparaît, l'unité centrale exécute un programme qui interroge tour à tour, les organes extérieurs (Polling), tous les périphériques par exemple.

Dès que la première demande est rencontrée, « l'enquête » s'arrête et cette interruption est exécutée.

On voit que la priorité relative entre les organes extérieurs est simplement réglée par leur « position physique » sur le bus d'adresses (fig. 9).

Il est évident que s'il y a souvent des demandes d'interruption, le

programme de polling sera de nombreuses fois exécuté, ce qui ralentit le fonctionnement du système.

En ce qui concerne l'interruption par câblage, plusieurs principes peuvent être utilisés. Le plus simple est celui représenté figure 10.

Si l'organe B fait une demande d'interruption, la sortie Q de la mémoire est positionnée à 1. Pour toutes les autres buscules $\bar{Q} = 1$. L'information est transmise vers l'unité centrale.

Si par la suite, une demande est formulée par l'organe C, celle-ci ne sera pas transmise car $\bar{Q}_B = 0$. Par

contre, si une demande est faite par A, cet organe sera prioritaire.

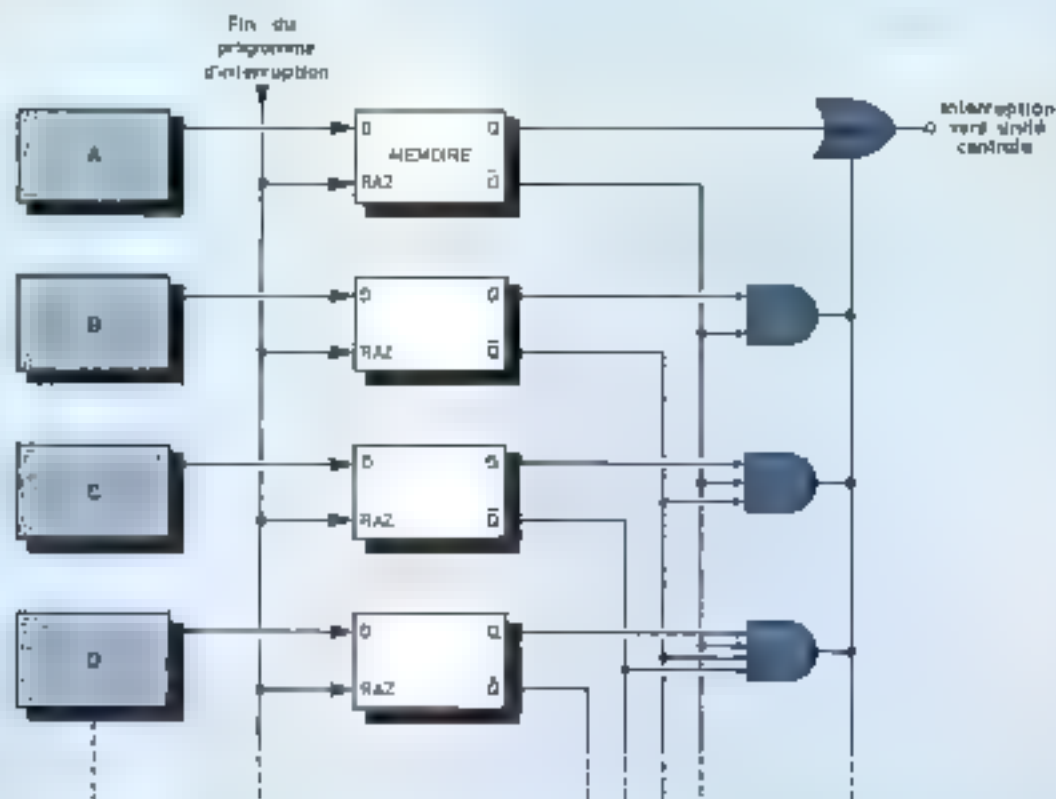
L'exécution du programme de polling sera moins fréquente que dans le cas précédent.

Pour éviter tout câblage compliqué, les constructeurs ont réalisé des circuits intégrés de gestion des interruptions appelé P.I.C. (Programmable Interface Controller). ■

J. FRÉMAUX

Jean FRÉMAUX appartient à la direction générale de l'École Centrale d'Électronique et assure les cours « microprocesseurs ».

Fig. 10 - Principe de la gestion des interruptions par câblage. Il existe des circuits intégrés réalisant cette fonction : les PIC (Programmable Interface Controller).



Microordinateur de développement
PICOLOG 80 D

14 550 F*, version de base
23 755 F*, version disque



le confort d'un "Disc Operating System" langage évolué BASIC.
Documentation en français

Microordinateur
sur une seule carte
PICOCARTE 85

3 335 F*. Compatible SBC.

Montension 5 V. Processeur 8085 capable de recevoir un moniteur de mise au point des programmes d'application.



Mémoire RAM,
carte extension 8K RAM :
3 360 F* disponible en :
4K - 16K - 32K - 48K - 64K *

Mémoire **REPROM**,
carte support 16K ou 32K
REPROM : 1 650 F*
les plus économiques du marché.



LEANORD

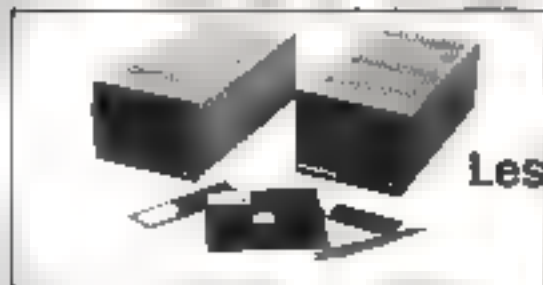
applications
microprocesseurs

... le
confort ...!

Microordinateur
application **PICOLOG 80**



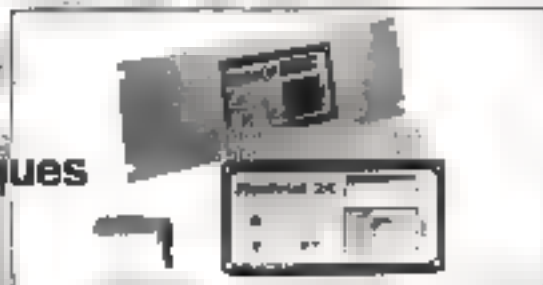
Grande modularité,
plus de 40 coupleurs disponibles,
E/S numériques et analogiques.
Fiabilité de fabrication et
contrôle de série, plus de 600
applications réalisées.



PICODISC 8 800 F*
Disque souple

Les périphériques

compatibles
tous bus micro



PICOPRINT 3 850 F*
Imprimante alphanumérique

PICOTRACE 9 600 F*
Interface graphique

* Prix H.T. (porteur 10)



LEANORD PARIS - 30, route de la Reine - 92120 BOULOGNE | LILLE - 236, rue Sud-Carnot - 59320 HAUBOURDIN
Tél. : (1) 608.63.15 | Tél. : (20) 80.43.00 - Télex : 610 810

Distributeurs : Nancy : FACEN (20) 51.00.00 - Strasbourg : FACEN (88) 80.20.80 - Rouen : FACEN (plu) 33.30.03

M MICRO 1 SYSTEMES

LE PREMIER "MICRO" ADAPTE A VOTRE BUDGET

*Nous avons réuni pour vous les meilleurs composants.
Nous vous proposons à un prix exceptionnel
l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation
d'un micro-ordinateur de qualité.*

l'ensemble complet **2490f**
comprend tous les composants de la liste
de M.S. n° 5 excepté ROM basique et C. imprimé

En option Clavier ASC II : 650 F
BASIC nous consulter

CONTACTEZ NOUS MAINTENANT POUR COMMANDER
- CADEAU AUX 100 PREMIERS ACHETEURS -

Attention : devant la demande importante, un certain délai d'approvisionnement peut être nécessaire



ELEKTRONIKLADEN

135 bis, boulevard de Montparnasse - 75006 PARIS
Tel. 390 37 00 - Telex 300 643 F

Demandez notre nouveau catalogue page 5 F

Quand les mathématiques deviennent un Art



Le programme *Logo* au polygone et le déforme dans un rapport donné. L'Hexapuce a 6 points piqués sur la circonférence d'un hexagone.

La couverture de ce numéro représente une vue partielle du dessin ci-dessus, réalisé à l'I.R.E.M. de Dijon. Il s'agit d'un Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques. Au nombre de 25 en France, ces instituts assurent une formation continue des enseignants, basée sur une liaison constante avec la recherche.

Parmi d'autres résultats de recherche, il y a ces dessins. A proprement parler il s'agit d'une méthode moderne d'enseignement des mathématiques : les étudiants ou élèves sont de plus en plus amenés à travailler avec des consoles graphiques d'ordinateurs dans le cadre de leurs travaux pratiques.

En effet, quelle manière agréable d'aborder le calcul des résidus, les transformées en tout genre (Laplace, Fourier, etc.), les fonctions dites « spéciales » et les polynômes les plus sophistiqués.

Une conséquence directe de la recherche et du travail sur ces consoles sont ces illustrations graphiques, véritables œuvres d'art par ordinateur.

L'ADAO, association regroupant les gens de tendance artistique comme ceux de l'I.R.E.M., innove dans le domaine.

Le dessin analogique (trait continu) nécessite une horne table X, Y et des fonctions mathématiques complexes. Pour la réalisation de *L'Hexapuce*, le sujet de cette couverture, un programme laissé en self service

dans la boutique d'artisanat du 20^e siècle de l'ADAO à Albi reçoit un polygone et le déforme ensuite, systématiquement, dans un rapport donné. Le polygone de base, pour obtenir ce dessin, n'a pas de surface. Le premier dessin de ce style avait huit points, d'où son nom d'*Octopus*. Le suivant en eut sept et s'appela naturellement (OCTO-1) puce, ou Heptapuce (les points piqués), et reçut un prix à la convention informatique 1978. A partir d'un hexagone, voici donc « *L'Hexapuce* ».

N'oublions pas que ces artistes mathématiciens sont capables de réaliser aussi bien du « Visarelli » que du « Béguin », si une perspicacité ou une mise en forme mathématique évidente le permet. Sont-ils des artistes ou des mécaniciens du dessin ?

Pour en juger, il suffit de regarder de plus près toute leur collection, elle pourrait parfaitement remplir une galerie d'art.

L'A.D.A.O. (Association pour le Développement de l'Art par Ordinateur) est constituée selon la loi de 1901 et met à la disposition des amateurs de micro-informatique un équipement de saisie et de reproduction graphique, un point de rencontre pour tous ceux qui s'intéressent au sujet « Art et Ordinateur », une initiation à l'informatique et au dessin par ordinateur, au *Basic* ou *Logo*, langage récursif permettant tout particulièrement le dessin. ■

Réalisez votre micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 »



Le circuit imprimé du micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 » et son clavier. Remarque: la façon dont se connecte le clavier sur la carte.

Comme nous vous l'avions fait savoir dans notre numéro précédent, l'étude de « Micro-Systèmes 1 » réunit chaque jour davantage d'adeptes, ce dont nous sommes les premiers à nous féliciter.

Aujourd'hui, nous ne saurions assez vous recommander d'aborder cette lecture en ouvrant devant vous le dépliant du schéma général de fonctionnement*.

Jusqu'à présent, nous avons décrit le fonctionnement des deux blocs les plus à gauche, celui contenant la mémoire vive (RAM) et celui

de la logique d'horloge, de l'unité centrale et du contrôleur de DMA.

Nous continuerons de la sorte jusqu'à l'épuisement des blocs de ce schéma, chacun faisant l'objet d'un chapitre séparé, malgré une relation étroite de fonctionnement. Ainsi nous étudions maintenant le troisième bloc (B.3).

Néanmoins, simultanément à l'étude théorique, vous pourrez entreprendre le câblage et la réalisation proprement dite du micro-ordinateur puisque nous traitons en parallèle la théorie et la pratique.

* Micro-Systèmes n° 3, Janvier/Février, page 15

Avant de nous plonger de nouveau dans les détails du schéma, nous pouvons, d'abord, remarquer ceci :

- Le micro-ordinateur ne possède pas la moindre RAM statique, le montage devant fonctionner avec 16 ou 32 kilo-octets au moins.

- Le rafraîchissement de cette mémoire est concurrent aux demandes d'accès direct à la mémoire (DMA).

La logique d'horloge reçoit deux demandes, REFREQ* et DMAREQ*. La première sera honorée en priorité.

- La visualisation sur un écran T.V. utilise un processeur spécialisé le contrôleur CRT SIF-96364 de Sesezem. Il possède sa propre mémoire d'écran, à laquelle l'Unité Centrale n'a pas accès.

La microprogrammation de ce circuit nous évite de gérer le texte sur l'écran. En contrepartie, nous ne pouvons pas « voir » la mémoire de caractère du programme BASIC-utilisateur et, en conséquence, les modifications et les corrections d'erreurs de texte nécessiteront la re-écriture des lignes.

- Un autre processeur fournit au coupleur d'entrée/sortie le code ASCII-7 bits parallèles correspondant à l'enfoncement d'une touche du clavier.

L'Unité Centrale se contente de prendre en compte l'interruption générée par le « STROBE » de ce clavier et range l'octet-caractère qu'on lui présente, après une courte interprétation.

- La présence simultanée de canaux d'entrée/sortie parallèle (PIA 6820-U2) et série (ACIA 6850-U5) permet à un utilisateur disposant de sa propre console de dialogue (visu et clavier) de se passer de certaines parties du câblage (le bloc de visualisation par exemple...).

Ainsi, un programmeur peut utiliser la sortie PIA vers sa propre « visu », sans câbler les autres circuits intégrés du bloc.

De la même manière, dans un premier temps, il pourra ne pas câbler l'interface TTY.

Remarquons toutefois que l'entrée parallèle du coupleur d'entrée/sortie joue un rôle de contrôle déterminant et constitue en quelque sorte l'entrée de la « console-opérateur » (console par laquelle on gère tous les autres périphériques dans les grands systèmes informatiques).

Après ces quelques précisions, détaillons ensemble le schéma. Cette description et la connaissance de la machine vous permettra ensuite de la perfectionner ou, pourquoi pas, de réaliser un autre système.

B.2 (suite)

Le circuit d'horloge 6875 assure non seulement la gestion des demandes de DMA et de rafraîchissement, mais aussi la remise à zéro et génère les deux phases Φ_1 , Φ_2 nécessaires au bon fonctionnement du système. Ces deux signaux presque carrés sont indépendants l'un de l'autre.

Une bonne remise à zéro exige le maintien à l'état bas de **Reset** pendant au moins 6 cycles d'horloge. C'est le rôle de D₁ et d'un condensateur au tantale de 4,7 μ F*. La charge lente de ce dernier lors de la mise sous tension assure la bonne initialisation.

Pour alléger un peu notre exposé nous avons porté la description de l'Unité Centrale 6800 et du coupleur d'entrée/sortie PIA-6820 dans des articles séparés et indépendants de ce même numéro de Micro-Systemes.

B.3 : la mémoire de programme M₀ (ROM-BASIC) et son décodage

Cette mémoire doit contenir non seulement l'interpréteur BASIC, mais également des programmes de gestion des ressources* de la plaque.

Lors de l'initialisation du système, par exemple, il faut positionner en entrée ou en sortie les ports du coupleur PIA. Il faut programmer les interruptions, remettre à zéro certains emplacements mémoire ou registres, gérer des

coupleurs-série en programmant leurs registres, etc.

Tout ceci est le propre du monteur. Il doit être contenu dans la mémoire de programme.

Notre système peut fonctionner avec une seule mémoire, M₀, ou bien avec une deuxième (DOS), contenant des programmes de gestion des supports magnétiques rapides.

En tout état de cause l'initialisation du système doit s'effectuer de manière automatique sans que l'opérateur ait à remettre à zéro de lui-même tel ou tel mot-mémoire.

C'est pourquoi le décodage de M₀ est spécifique à cette mémoire.

Sa grande taille (8 k-octets), en ROM à masque ou en EPROM, permet un adressage facile, assuré par U₁, double déclencheur deux lignes A, B vers 4 lignes Y₀, Y₁, Y₂, Y₃, du type 74139** par quelques portes (U₁₀ et U₁₁) qui assurent le fonctionnement suivant (fig. 1).

La première moitié du 74139 (fig. 2) reçoit sur les fils de sélection A, B, les fils-adresses A₁ et A₂ respectivement. En même temps, la validation à l'état bas qui accompagne les entrées de sélection A, B, est assurée par VMA (complément du signal VMA = Valid Address Memory, indiquant la présence sur le bus-adresses d'une adresse mémoire valide. Ecrit sans barre, le signal est VRAI à l'état haut. Dans le cas contraire, il est vrai à l'état bas et ceci est valable pour tous les signaux).

Ainsi, l'une des quatre sorties Y₀, Y₁, Y₂, Y₃, du décodeur passera au niveau bas et correspondra au code binaire sur 2 bits : B, A. Par exemple, 10 (produit Y₂ = 0 ; 00 sélectionnera Y₀, etc.

En cas de non-validation, les sorties Y₀, Y₁, Y₂, Y₃ restent toutes à niveau haut.

Deux de ces sorties nous intéressent tout particulièrement : la sortie Y₂ (2 Y₂), car il s'agit de la moitié « 2 » du 74139, dans les catalogues TTL) valide à l'état bas la sélection de l'autre moitié du 74139, par la liaison entre les broches 10 et 1 ; la sortie Y₃ sert à la sélection proprement dite de la ROM BASIC-M₀.

* REFREQ : demande de rafraîchissement (refresh) requiert

* DMAREQ : demande d'accès direct à la mémoire (DMA) requiert

* Fig. 8 p. 47 Micro-Systemes n° 1.

* Remarque : ensemble des coupleurs d'entrée/sortie parallèles et séries, mémoire RAM...

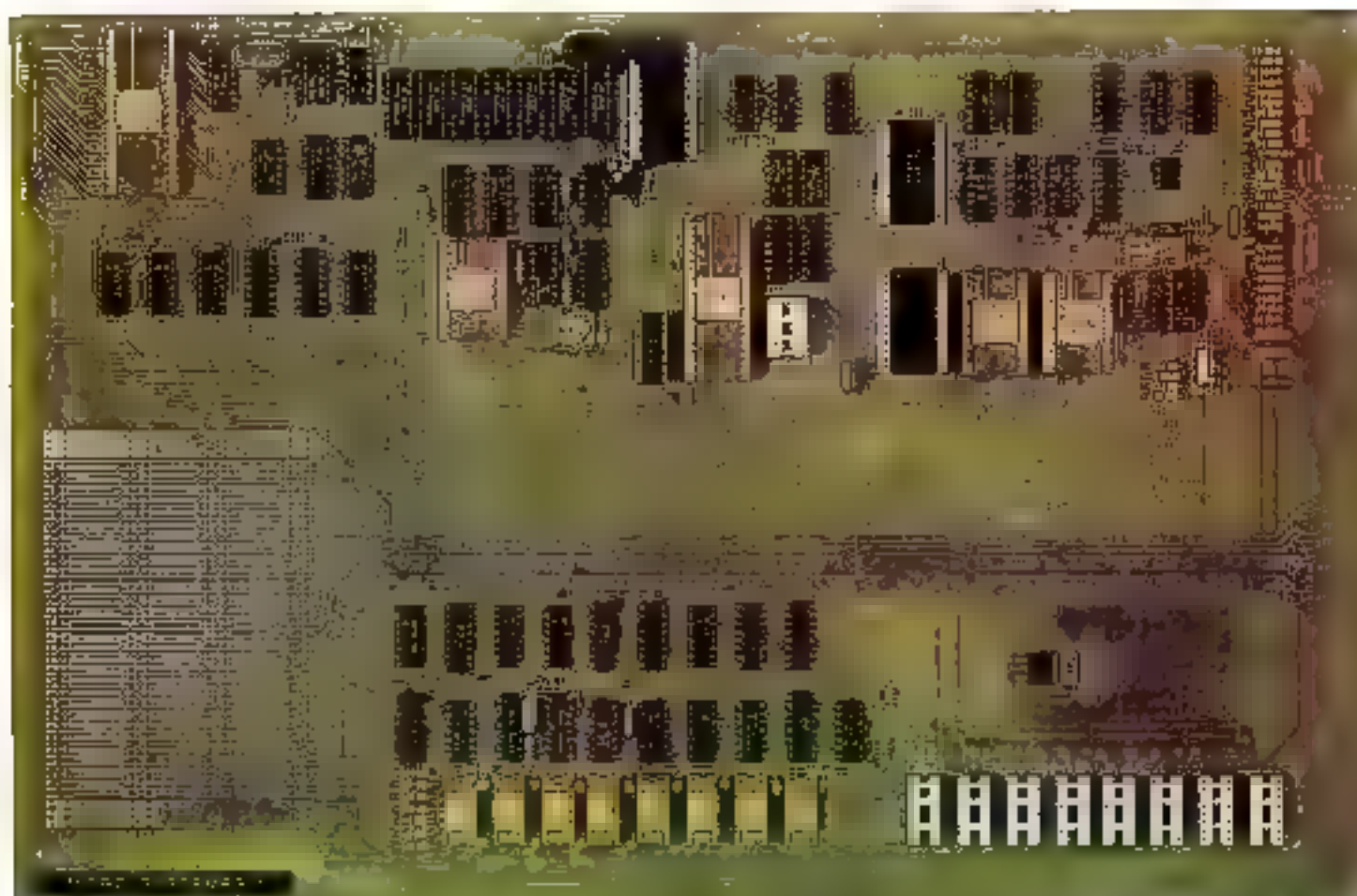


Fig. 2 - La plaque de micro-ordinateur. Avec la présence des quatre empilements d'empilement pour des connecteurs standards des modules compatibles. Dans cette réalisation, le système dispose de 10k de RAM dans quatre empilements de 256 octets en bus à deux bits. Les deux supports pour deux modules 10k de RAM supplémentaires.

Si l'il s'agit d'une lecture, R, H et H, envenant vers le microprocesseur. Si l'il s'agit de W, R, et H, se positionnent dans le sens inverse.

Tel est donc l'adressage et le décodage de la ROM-BASIC et des entrées (sorties). Nous pourrions le résumer sur le tableau suivant.

Contenu de M₀

Les vecteurs d'initialisation et d'interruption de M₀ pointent aux adresses suivantes:

RESET	...	1000H
NMI	...	CABA
SWI	...	CAA6
IRQ	...	1E80

En fonctionnement le processeur ira les chercher aux adresses FFF4, FFF5 pour le « RESET », FFFC, FFFD pour le « NMI », etc. Si le contrôleur DOS-pas DOS ne prend pas en compte A₁₅ (pas DMS), l'adressage des vecteurs fera lire le contenu des mots du tableau précédent.

A ₁₅	A ₁₄	A ₁₃	A ₁₂	Adresses-hexa	Fonction
1	1	0	X	C000 - DFFF	ROM BASIC
1	1	1	X	E000 - FFFF	DOS
1	0	0	0	8000 - 8FFF	E/S - carte
1	0	0	1	9000 - 9FFF	E/S - supports
1	0	1	0	A000 - AFFF	Disponibles
1	0	1	1	B000 - BFFF	

Détaillez le fonctionnement des 8k-octets de programme de la ROM dépassant largement le cadre de cet exposé. Le listing, en « objet », occupera à lui seul, toute la revue. En assembleur, accompagné de commentaires, il demande un véritable livre d'explications.

Nous reviendrons sur le logiciel contenu dans M₀ à propos d'exemples d'applications. ■

Le montage de « Micro-Systèmes 1 »

Avant même la fin de l'étude théorique du fonctionnement de la plaque du micro-ordinateur, pour que vous puissiez, dès à présent, entreprendre son montage nous pensons qu'il est utile de vous donner des informations indispensables au câblage.

Étant donné le grand nombre de circuits intégrés (88), de résistances et de condensateurs, il est nécessaire d'apporter le maximum de soins lors de la réalisation du système, ce qui simplifiera et réduira de façon certaine le temps de mise au point.

Prenez votre temps, tant pour souder que pour contrôler l'emplacement correct de chaque composant. Placez des supports de circuits intégrés chaque fois que cela est possible (en tout état de cause, il est indispensable de mettre des supports pour tous les circuits MOS-LSI : microprocesseur, mémoires...). Mais, attention à la qualité de ces supports, un bon support à réceptacles étamés, dorés coûte souvent aussi cher que le circuit qu'il reçoit.

Pour les circuits TTL, dont le prix est faible, vous pouvez les souder directement sur la plaque.

Comment implanter

On implante les résistances, condensateurs, circuits intégrés et les supports, à partir du côté « composants ».

Malgré les traces métallisées qui nous laissent la possibilité de placer les dipôles indifféremment sur un côté ou l'autre, les circuits intégrés ont un

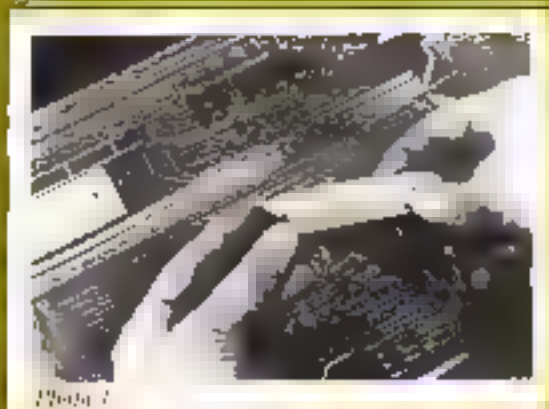


Photo 1

brochage qui ne s'adapte pas une invention en soi.

Quelle que soit leur taille, 16 broches, 24 ou 40 broches, ils sont munis d'un point ou d'une encoche à la gauche de laquelle se situe par conven-

tion la broche 1, le circuit intégré étant vu de dessus.

Tous les circuits intégrés seront placés avec l'encoche vers le haut, car telle a été la démarche lors de la fabrication du circuit imprimé (ce qui facilite évidemment le contrôle de l'implantation).

On commence par installer les boîtiers TTL. Ils se reconnaissent à la dénomination 74... ou 8602, etc.

Les boîtiers CMOS se reconnaissent par un 4000 ou un 14001.

Pourquoi câble-t-on les circuits TTL avant les autres ?

Les boîtiers CMOS craignent les décharges électrostatiques dues à la raquette ou aux divers objets. Si les boîtiers TTL sont déjà sur place, ils ne laisseront pas en l'air une grande majorité de fils, plaçant des résistances passives entre eux,



Photo 2

Ainsi, les chances de détruire des boîtiers CMOS diminuent sensiblement.

Un outil recommandé pour l'installation sans problèmes de déformation de parties des circuits intégrés est celui que vous montrent les photos 1 et 2. Le nôtre provient de « O.K.-Tool », marque renommée dans le wiring et l'assemblage de composants électroniques. Divers autres constructeurs proposent des modèles équivalents.

Seul celui qui doit implanter 88 circuits intégrés, parmi lesquels des boîtiers CMOS fragiles, saura apprécier un tel outil.

Il va sans dire que l'on constituera par l'installation des résistances et condensateurs, en nous servant du schéma d'implantation.

Pour souder tous ces composants un par un, il va falloir, d'une part, retourner la plaque sans rien laisser tomber et d'autre part, appliquer à l'aide de mousse ou quelque ressort doux une légère pression sur chaque composant (gabarit 3).

Bien entendu, il est aussi possible de souder un à un les composants.



Photo 3

Comment souder ?

Le fer à souder doit avoir une puissance maximale de 30 W et une pointe très fine. Le diamètre de la soudure ne doit pas dépasser celui des pastilles et trajets du circuit imprimé (photo 4).

Dans notre cas, elle ne devra pas dépasser 0,8 mm de diamètre, voir 1 mm au plus.

Ce fil créent dans une âme centrale un flux décapant qui permet d'évaporer la mince couche d'oxy de qui se forme en quelques heures sur toute connexion, même étamée d'un composant électronique.

La soudure devra être brillante et couvrir suffisamment la broche soudeée, sans débiter sur les pastilles ou trajets voisins.

Sur la photo 5 nous montrons quelques soudures, parmi lesquelles une mauvaise : la troisième.



Photo 5

du haut sur la deuxième rangée à partir de la gauche.

Cette soudure deviendra poreuse et bientôt le faux contact qui en résultera ne maintiendra plus

mécaniquement la broche du composant, sans parler des parasites que cela pourra engendrer.

Comment dessouder ?

Si vous soudez directement les circuits TTE sur la plaque, il peut arriver, par malchance, d'inverser un boîtier. Inutile d'essayer de dessouder le circuit intégré à l'aide de tréssé ou de pompe à dessouder, le circuit imprimé serait inutilisable et le boîtier irrécupérable.

À moins de posséder une panne de fer à souder en 16 points chauffants au pas DIL (mais comment s'y prendre pour les brochages à 24, voir 40 bornes !!), la solution radicale qui s'impose est de couper très haut, tout près du corps en plastique ou céramique, les broches du circuit intégré, d'extraire les broches une à une avec une pince et de vider à la pompe à dessouder le contenu du trou métallisé.



Photo 6

Le contrôle

Avant de mettre votre plaque sous tension, il serait souhaitable de la comparer avec un circuit qui fonctionne. Le test visuel sera beaucoup plus efficace qu'une heure de vérifications.

Des clubs de micro-informatique comme l'AFMI*, Micritel*,... réalisent actuellement avec leurs adhérents Micro-Systèmes I et font des achats groupés de composants. Il serait intéressant, surtout pour les débutants, de prendre contact avec ces associations et bénéficier ainsi de leur aide.

Pour tous les renseignements et conseils concernant ce micro-ordinateur, Micro-Systèmes met à votre disposition, tous les mardi et jeudi matin de 9 h 30 à 13 heures, un ingénieur que vous pouvez appeler au 296 46 97. Bien entendu, vous pouvez aussi nous écrire.

Nous faisons notre possible pour que vous soyez nombreux à posséder votre micro-ordinateur chez vous. ■

A. DORIS

* AFMI
n° 144 77 61.

* MICRITEL
n° 555 37 36



As the world's population grows, the amount of electronic waste (e-waste) is also increasing. E-waste is a type of waste that is made of electronic components. It includes old computers, cell phones, and other electronic devices. E-waste is a problem because it can be harmful to the environment. Many of the materials used in e-waste are toxic and can pollute the soil and water. E-waste can also be a source of valuable materials that can be recycled. Recycling e-waste can help reduce the amount of waste that goes to landfills and can also help conserve resources. There are many ways to recycle e-waste. You can take old electronic devices to a recycling center or a store that has a recycling program. You can also donate old electronic devices to a charity or a school. Recycling e-waste is an important way to protect the environment and conserve resources.

Que sait vraiment faire un micro-ordinateur ?
Devez-vous en envisager l'achat ? Lequel ?

Le Forum de l'Informatique personnelle

Lundi 14 mai 1979, de 14 h à 19 h, Maison de la Chimie,
28, rue Saint-Dominique, 75007 Paris

vous apportera les réponses que vous attendiez.

Cette journée s'adresse à tous les utilisateurs potentiels d'un micro-ordinateur : responsables de PME, ingénieurs, techniciens, étudiants, enseignants, professions libérales.

Vous y apprendrez : à évaluer vos besoins, à connaître ce qui existe, à définir vos options.

Vous saurez quels sont les matériels qui conviennent, ce qu'il en coûte et ce qui se prépare.

Le programme

I - Le microprocesseur : cœur du micro-ordinateur

Architecture de base d'un système. Micro-ordinateurs ou mini-ordinateurs. Définition d'un micro-ordinateur. Avantages des micro-ordinateurs.

II - Applications personnelles, professionnelles et commerciales

Calculs scientifiques. Programmes éducatifs. Jeux. Finances. Gestion. Fichiers. Traitement de textes.

III - Les périphériques

Clavier. Terminal écran-vidéo. Imprimante. Disque. Bande magnétique. Mémoires de masse futures.

IV - Choix d'un micro-ordinateur

Historique des micro-ordinateurs. Critères de sélection. Performance, facilité d'emploi, prix, langage.

V - Coût d'une configuration

Coûts réels. Coûts apparents : le logiciel.

VI - Le choc ordinateur

VII - Assistance

Information et formation à l'usage des micro-ordinateurs.

VIII - Perspectives d'avenir

Le conférencier

Ingénieur E.C.P., docteur ès Sciences (Ph. D) de l'université de Berkeley, Rodney Zuk est P.-D.G. de Sybex aux U.S.A. et en France, il a personnellement formé plus de 5 000 personnes aux micro-ordinateurs et a présenté récemment des conférences similaires aux Etats-Unis. D'une compétence appréciée aussi bien en France qu'à l'étranger, l'efficacité de son enseignement et l'ampleur de son savoir puisé aux sources mêmes de la micro-informatique américaine vous apporteront les réponses à vos problèmes. Il répondra personnellement à vos questions à la fin du séminaire.

Rodney Zuk est aussi l'auteur de plusieurs best-sellers sur les microprocesseurs traduits en 10 langues et disponibles en Français.

Organisé par



16/18, rue Planchat
75020 Paris
Tél. : 370.32.75

et patronné par



15, rue de la Paix,
75002 Paris
Tél. : 296.46.97

COUPON D'INSCRIPTION

Inscrivez-moi au Forum de l' « INFORMATIQUE PERSONNELLE » - Ci-joint 150 F T.T.C. à l'ordre de SYBEX.

Nom : _____ Prénom : _____ Profession : _____

Société : _____

Adresse : _____ Tél. : _____

Retourner ce coupon à : SYBEX/J.E., 16-18, rue Planchat, 75020 Paris.

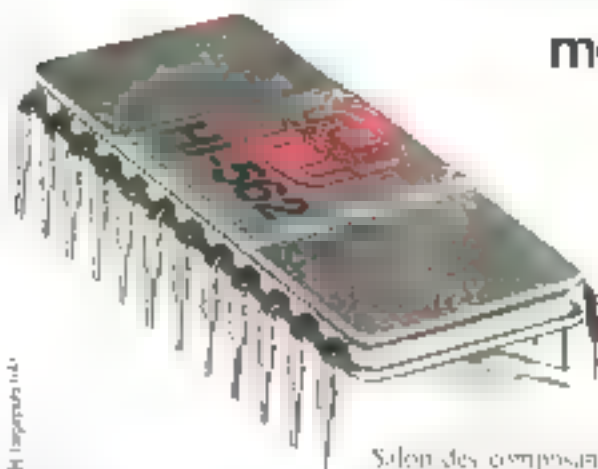


HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION

disponibles sur stock

les convertisseurs D/A

monolithiques, très haute vitesse



HI 5608	8 Bits	40 ns
HI 5610	10 Bits	85 ns
HI 5612	12 Bits	150 ns
HI 562	12 Bits	200 ns
Références de tension 10V : HA 1600 - HA 1610		

Selon des composants :
ALV 15 - Star 118

et bientôt le convertisseur A/D 12 bits 8µs

spatelec

— Tour EUROPA - Centre Commercial Sain-Etienne - EUROPA 311 —
94532 RUNGIS Cedex - Tél. 656.56.65 - Téléc. : 250601

NOUVEAU
À PARIS

un FORUM MICRO-INFORMATIQUE



- Des ingénieurs pour résoudre vos problèmes de matériel et de logiciel ;
- Des produits adaptés à vos besoins (micro-ordinateurs, périphériques...)
- Un service documentation
- Des calculateurs en libre-service ;
- Des cours-d'initiation ; des journées à thème

185 avenue de Choisy
75013 PARIS. Tél. 581-51-21

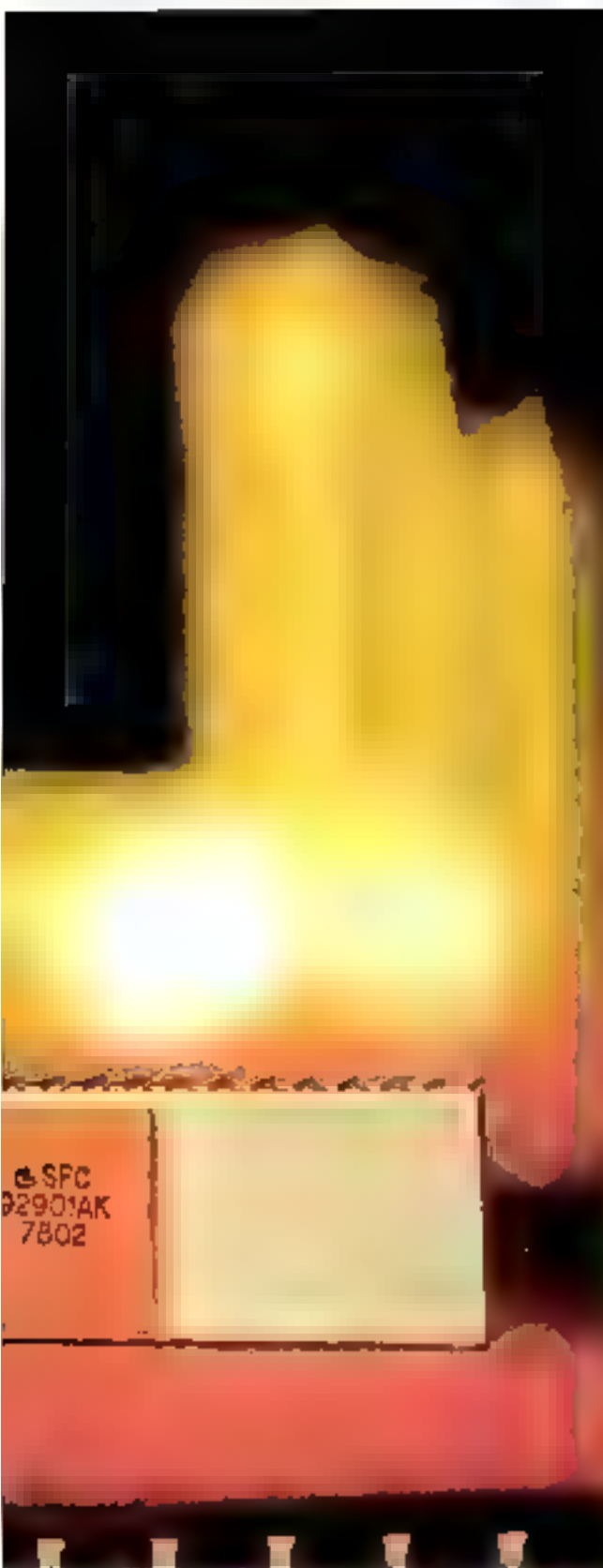
la rencontre des mondes de
l'électronique et de l'informatique

MICRO SYSTEMES

au
Salon International des Composants
du 2 au 7 mai

Que venez-vous vouloir nous rencontrer pour faire avec nous le
point sur le développement de la Micro-informatique en France
ou que vous souhaitez dialoguer avec notre micro-ordinateur
"Micro-Système 1", venez nous voir au Salon des Composants
(Zone Presse).

Profitez de votre visite pour souscrire un abonnement au péri-
odique "Spécial Salon".



Par définition, un micro-ordinateur est un système conçu autour d'un circuit intégré de gestion des informations appelé microprocesseur et doté de mémoires, d'interfaces, de périphériques...

Bien entendu, toutes les applications ne requièrent pas nécessairement un micro-ordinateur. Les réalisations simples peuvent souvent se résoudre à l'aide de systèmes minimaux réunissant souvent sur un même circuit imprimé un microprocesseur et une mémoire, ou même être plus facilement réalisables et à plus faible coût grâce à l'électronique câblée.

Par contre, des problèmes complexes peuvent amener l'utilisateur à envisager l'acquisition d'un système plus performant comme le mini-ordinateur et l'ordinateur.

Ainsi, tout au long de cet article, le professeur David tentera de répondre aux deux questions qui se posent à tous ceux qui sont confrontés à ce type de problème : faut-il, actuellement, réaliser le système en logique câblée ou en logique programmée et, si le choix se porte sur la solution du type programmée, utilisera-t-on un mini-ordinateur ou un système à microprocesseur ?

Dans le cas où l'on décide d'employer un microprocesseur, dans quelle catégorie doit-on le choisir (4 bits, 8 bits, 16 bits, processeurs par tranches...) et dans une catégorie donnée sur quel microprocesseur doit-on porter notre choix ?

Certains critères conditionnent ce choix, nous les analyserons en introduisant des notions couramment employées dans l'industrie telles que « l'indice de performance » et les programmes de tests de performances aussi appelés « benchmark ».

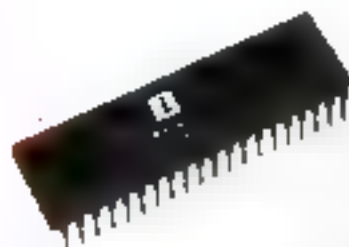
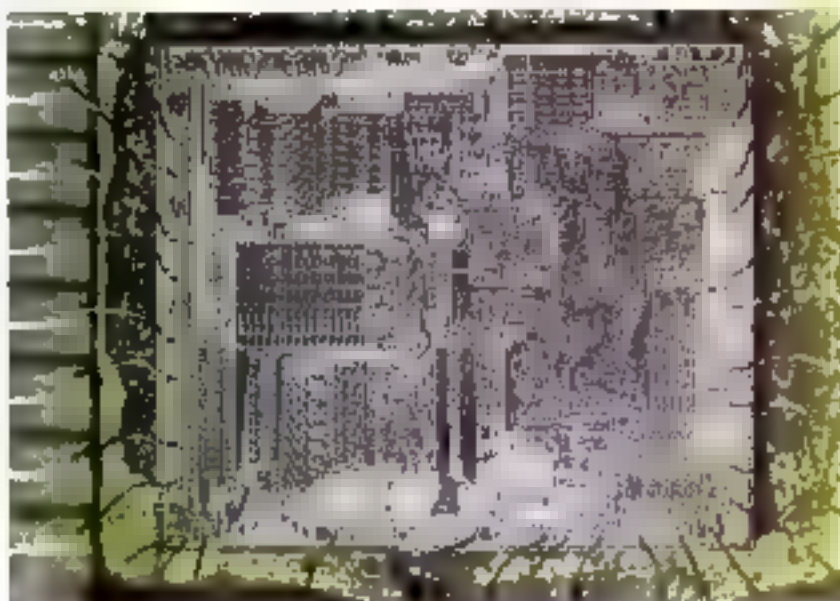


Figure 2. - Microprocesseur 17 bits en technologie C.MOS : le 4100 de Intel.

Les microprocesseurs actuellement sur le marché se distinguent par le nombre de bits de l'unité d'information traitée et par leur technologie de construction.

Etude

Don. G. - Microprocesseurs
intégrés - 20. 200
N. 1. 1978 - 10. 10.
R. 1. 1978



Microprocesseur contre mini ordinateur

Lorsque l'application envisagée est du type mini ordinateur, l'argument que l'on oppose au microprocesseur, est son manque de performances. En fait, les choses méritent d'être regardées d'un peu plus près.

Dans de nombreux cas, notamment en contrôle de processus dans des laboratoires, on trouve des mini ordinateurs utilisés à une faible fraction de leur puissance. Il est alors évident que l'on a intérêt à les remplacer par des micro-ordinateurs. Dans d'autres cas, un mini ordinateur gère simultanément plusieurs expériences. On peut avoir avantage à le remplacer par plusieurs micro-ordinateurs consacrés chacun à une expérience: le coût total sera probablement inférieur et la plus grande modularité de cette solution apporte plus de souplesse notamment en cas de panne (avec le mini ordinateur tout est bloqué, alors qu'avec N microprocesseurs, seule une expérience est affectée).

D'autre part, les microprocesseurs ne sont pas aussi « malperformants » qu'on pourrait le croire. Certains microprocesseurs

8 bits existent en versions plus rapides (le Z-80 a une version 4 MHz, le 6800 une version 2 MHz, la famille 6500 peut aller jusqu'à 4 MHz) ce qui commence à être respectable.

De plus, des boîtiers annexes existent qui décuplent la vitesse en arithmétique flottante.

Il apparaît de plus en plus de microprocesseurs 16 bits, spécialement pour les applications de mini informatique. Enfin, si l'on veut vraiment des performances, on peut recourir aux microprocesseurs par tranches qui conduisent à des systèmes plus coûteux mais calculent en moyenne 5 à 10 fois plus vite que les systèmes précédents. De plus, les courbes du progrès technologique montrent que les performances des micro-ordinateurs ne font que croître.

Là où les micro-ordinateurs sont, pour le moment, inférieurs aux minis, c'est sur le plan des périphériques et, par suite, dans les applications de gestion. Néanmoins, il y a maintenant sur le marché un certain nombre de micro-ordinateurs capables de s'attaquer à des applications de mini gestion. Leur prix les rend accessibles aux particuliers et à fortiori aux petites entreprises. Un des plus remarquables par son rapport per-

formances/prix est le P.E.T. de Commodore.

Dernier argument, peut-être le plus décisif: de plus en plus de mini-ordinateurs bas de gamme apparaissant sur le marché s'avèrent être, en fait, des micros si l'on ouvre le coffret unité centrale. Cette évolution est inéluctable: elle conduit les constructeurs de minis à « se réfugier » dans le marché des « mégaminis » qui, eux, suppléent les ordinateurs bas de gamme tandis que les constructeurs classiques produisent des machines géantes, ou, pourquoi pas, essaient de prendre pied dans le marché des micros.

Microprocesseur contre logique câblée

La logique câblée s'impose comme les microprocesseurs dans deux cas:

1 - Si l'application est tellement simple que sa réalisation en logique câblée est plus facile que ce le d'un système à microprocesseur (dans lequel se posent de toutes façons les problèmes de mise au point d'un programme).

Mais il faut noter que le veuil de complexité de l'application qui justifie l'emploi d'un microprocesseur est très bas. En effet, la complexité et le coût d'une réalisation en logique câblée croissent vite lorsque la fonction devient sophistiquée.

D'autre part, la solution microprocesseur apporte des avantages décisifs:

- moindre coût de réalisation (moins de composants à assembler);
- moindre coût de mise au point (l'essentiel de la mise au point est celle du programme. En cas d'erreur, c'est le programme qu'il faut modifier, et non un montage électronique comme en logique câblée);

2 - Si l'application est assez simple pour être traitée en logique câblée, alors la solution logique programmée peut permettre de compléter le cahier des charges pour ajouter des fonctions au système. Par exemple, la machine à laver à microprocesseur fait plus de choses que la machine à laver simple.

Proc. 96 - Le choix d'un microprocesseur. Plus d'informations sur les possibilités de la logique câblée en microprocesseur.

La firme assez imaginative pour ajouter — grâce à un microprocesseur — des fonctions à un appareil classique peut gagner de fortes sommes ;

- la logique programmée permet de réaliser certaines opérations impossibles à la logique câblée ;

- tests de vraisemblance en acquisition de données (on dit que cela revient à mettre de l'« intelligence » dans un système) ;

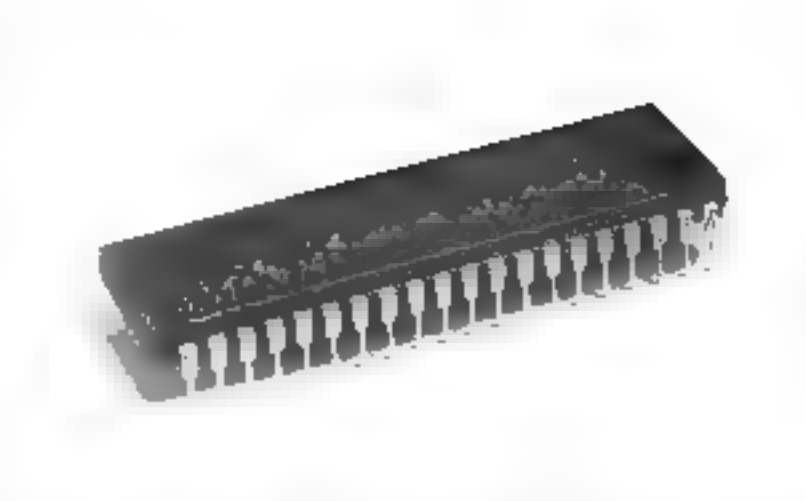
- application d'algorithmes de régulation complexes en contrôle de processus ;

- le service après-vente des systèmes à microprocesseur est plus facile que celui des systèmes câblés uniquement parce que le système a moins de composants. Un autre avantage est que l'on peut ajouter dans le programme des routines de diagnostics qui testent les fonctions du système et localisent automatiquement les pannes (en allumant des LEDs par exemple) ;

- enfin l'évolution du produit est presque gratuite avec un microprocesseur : si l'on veut ajouter une fonction au système, il suffit le plus souvent de modifier le programme. Il faut donc le remplacer ou ajouter une ROM, alors qu'en logique câblée il y a souvent à concevoir complètement plusieurs cartes du système.

Le second cas est celui où les performances demandées au système sont telles que seule la logique câblée peut y faire face. C'est souvent le cas dans les applications de traitement du signal. Mais ce que nous avons évoqué précédemment s'applique aussi. Avant de dire qu'un système à microprocesseur n'a pas les performances suffisantes, il faut bien examiner toutes les possibilités : microprocesseurs en version rapide, unités arithmétique flottante annexes, microprocesseurs 16 bits, microprocesseurs par tranches. Les performances des microprocesseurs progressent sans cesse offrant chaque jour à de nouveaux domaines la possibilité de profiter de leurs avantages.

Enfin une solution intelligente peut être d'effectuer un prétraitement de l'information en logique câblée, là où le micro-ordinateur



n'est pas assez rapide, pour ensuite lui confier les traitements. Un tel cas s'est présenté lors d'une de nos études personnelles où le problème était de déterminer l'histogramme amplitude-fréquence d'un signal (c'est-à-dire le nombre de fois par unité de temps que le signal atteignait un certain nombre de valeurs échelonnées). Les méthodes classiques de traitement informatique du signal ne pouvaient s'appliquer, même avec un gros ordinateur, car les caractéristiques du signal auraient exigé une trop grande fréquence d'échantillonnage et un trop grand nombre de valeurs à échantillonner ■ à traiter. En revanche, en mettant en avant de l'ordinateur une série de compteurs commandés chacun par un comparateur, on avait directement les nombres cherchés. L'ordinateur n'avait plus qu'à acquérir et à gérer les valeurs des compteurs, ce qu'un micro-ordinateur peut faire facilement.

Un intérêt supplémentaire de la logique programmée dans le contrôle des processus est que, ramenant tous les problèmes de traitement à des algorithmes, elle permet de consacrer plus de temps aux problèmes véritablement spécifiques de l'application que sont la recherche des capteurs qui conviennent aux grandeurs à mesurer dans l'application et la conception des actionneurs capables d'agir sur le processus à contrôler. A la limite, un même modèle de micro-ordinateur stan-

dard pourrait servir à des processus extrêmement différents pourvu qu'on lui connecte les capteurs et les actionneurs convenables et que l'on introduise le programme spécifique de l'application.

Catégories de microprocesseurs

Si le choix d'un microprocesseur donné dans une catégorie est délicat, tant sont voisines les performances des produits de la même catégorie, le choix de la catégorie sur laquelle on doit concentrer son attention est assez simple : une application impose pratiquement celle-ci.

Les catégories de microprocesseurs actuellement sur le marché se distinguent principalement par le nombre de bits de l'unité d'information traitée et par la technologie de construction. Ces deux caractéristiques ont une incidence directe sur les performances qu'on peut espérer du produit et donc sur les types d'applications qui lui seront accessibles.

Il y a cinq catégories principales de microprocesseurs, si on les classe en fonction de la taille des mots :

Microprocesseurs 4 bits

Ce sont les premiers appareils en technologie PMOS puis NMOS (Intel 4004, 4040 — Rockwell PPS 4). On peut y rattacher les

micro-ordinateurs (micro-ordinateurs complets) en un seul boîtier (Texas TMS 1000, Rockwell PPS4-1). Ils sont bien adaptés aux traitements décimaux (calculatrice, terminaux point de vente), un chiffre BCD se code en 4 bits, mais ils ont, en fait, été complètement supplantés par les 8 bits qui, par suite de leur baisse de prix, ne reviennent pas plus cher.

Microprocesseurs monolithiques* 8 bits

■ forment actuellement le standard du marché (au moins la moitié des applications). Ils conviennent bien aux traitements de caractères (1 caractère tient précisément en 8 bits), au décimal (2 chiffres = 8 bits) à un grand nombre de conversions analogiques numériques (on a rarement

besoin de plus de 8 bits ou 0,4 % de précision). Ils existent en technologie PMOS (National Semiconducteurs SC/MP, Rockwell PPS 8), NMOS (la plus répandue : c'est là qu'on trouve les « vendeurs » du marché : Intel 8080/8085, Motorola 6800, Fairchild F8, Signetics 2650, Zilog Z-80, MOS Technology série 6500) et CMOS (RCA 1802).

On peut rattacher à cette catégorie les 12 bits qui, pour un coût supérieur, n'ajoutent pas beaucoup d'avantages : il vaut mieux passer au 16 bits. Ils existent en NMOS (Toshiba TIC512) et CMOS (Intersil 6100).

Les 8 bits permettent des réalisations qui vont des systèmes minimaux (systèmes complets en 2 boîtiers à partir du F8 ou du MOS Technology 6503, 6530) aux systè-

mes très élaborés à nombreux boîtiers annexes. Des performances déjà respectables peuvent être obtenues avec les versions rapides des boîtiers NMOS.

Micro-ordinateurs 8 bits complets en un seul boîtier

Certains systèmes de la catégorie précédente existent maintenant (ou sont annoncés) dans une version en un seul boîtier. Les broches servent non plus à transmettre les bus (minutiles puisque tout est dans le même boîtier) mais elles constituent des broches d'entrées-sorties. On annonce même des entrées-sorties analogiques avec convertisseur incorporé. Ces boîtiers existent en technologie NMOS avec notamment le 6500 de Rockwell, le Mostek 3870 (dérivé du F8) et l'Intel 8048 (dérivé du 8080), dont la version 8748 comporte une EPROM au lieu d'une ROM à masque. Ces systèmes sont employés en masse dans les applications bas de gamme.

Microprocesseurs 16 bits

Il existe des modèles de cette catégorie depuis quelque temps. Certains d'entre eux ne sont pas en vente sur le marché, ils sont incorporés dans plusieurs mini-ordinateurs. Certains sont commercialisés, comme ■ Texas Instruments 9900 (64 broches !) ou le PACE de National Semiconducteurs (PMOS donc lent). Fairchild produit le 9440 (compatible avec le mini : NOVA), Data General en produit aussi une version. Mais les produits qui apparaissent sont probablement plus intéressants : ce sont les versions 16 bits des microprocesseurs 8 bits (ex : Intel 8086). Le « match » 16 bits-8 bits n'est cependant pas forcément gagné d'avance par les 16 bits : à cause de la limitation du nombre de broches, les 16 bits doivent multiplexer certains signaux, ce qui fait

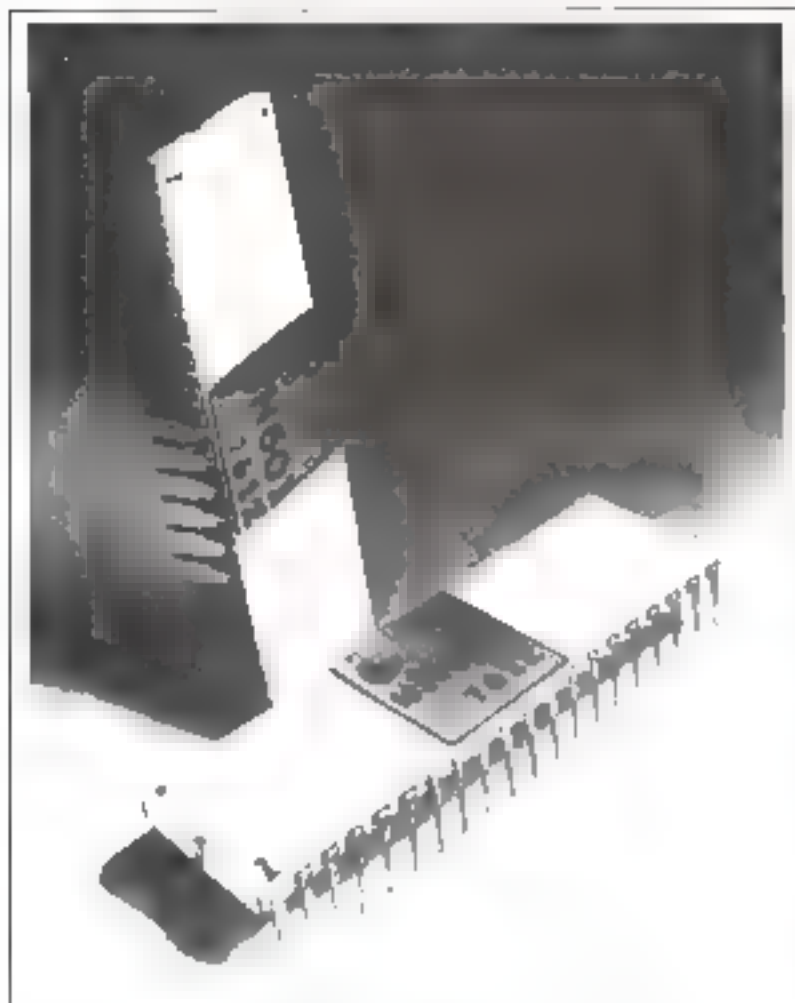


Photo 1 - Le niveau de la famille d'ordinateurs mini. NEI 4 est le microprocesseur intégré de recherches fabrique par DATI (ci-dessus dans une version de Simulacul et d'Alétrie).

* Par opposition à microprocesseurs hybrides.

perdre du temps. Il faut donc examiner l'application avec soin. Sinon les 16 bits sont prévus pour les applications haut de gamme et mini gestion.

Microprocesseurs par tranches

La technologie NMOS permet d'effectuer une addition entre accumulateur et mémoire en 2 ns (avec une fréquence d'horloge classique). On peut s'attendre au mieux à 0,5 ns dans les prochaines années. La technologie CMOS est nettement plus lente : il faut compter sur 4 à 5 ns pour l'opération citée précédemment. En revanche, les avantages de la technologie CMOS sont sa consommation extrêmement faible et son extraordinaire immunité au bruit d'où les applications, équipements qui doivent être capables de fonctionner sur batteries et appareils fonctionnant en milieu industriel très parasité.

Si l'on a besoin d'une rapidité supérieure à la NMOS, il faut faire appel aux technologies bipolaires : la TTL Schottky permet des instructions élémentaires en 200 à 500 ns et l'ECL est la plus rapide (addition en 100 ns), mais elle est délicate à utiliser. L'ennui des technologies bipolaires est qu'elles ne permettent pas une aussi grande densité d'intégration que les MOS. On ne peut donc pas fabriquer en bipolaire des microprocesseurs équivalents à ceux existant précédemment.

Il faut faire appel à une autre architecture dans laquelle on intègre en un boîtier tout le chemin des données concernant une tranche de n bits. Si l'on veut constituer une unité centrale de $p \times n$ bits, il suffit de juxtaposer p tranches. Les boîtiers ont en effet des broches d'entrée et sortie de retenues qui permettent une telle juxtaposition (les microprocesseurs classiques ne sont pas juxtaposables car ils n'ont pas ces broches). On voit donc qu'il faut plus de boîtiers qu'avec les microprocesseurs classiques, d'autant qu'il faut aussi ajouter de la logique d'enchaînement des (micro) instructions. On obtient donc des systèmes plus

complexes et plus coûteux réservés aux applications très rapides (systèmes de transformation de Fourier rapide, unités centrales de certains avions, l'Interdata 6/16 et le Mira 105 font appel à des 2901).

En TTL LS le marché est dominé par la tranche de 4 bits AMD 2901, de nombreux constructeurs en sortent la seconde source et il y a toute une famille associée à ce circuit. En ECL, Motorola produit la tranche de 4 bits 10800. Enfin Signetics a lancé un « contrôleur de communications » bipolaire qui n'est ni une tranche ni un microprocesseur, le SMS 300.

Quel microprocesseur ? Critères de choix

Une fois décodée la catégorie de microprocesseur qui convient à l'application, il faut encore déterminer quel microprocesseur sera choisi. Nos remarques s'appliqueront surtout à la catégorie des microprocesseurs monolithiques 8 bits, puisque c'est la plus importante à l'heure actuelle (50 % du marché, ou plus), et que c'est celle où le choix est le plus vaste et le plus délicat.

Les fiches techniques des constructeurs ne sont pas sans rendre ce choix encore plus délicat : elles insistent sur les points forts du produit et « glissent » sur les points faibles. Il faut donc les étudier avec soin et d'un œil critique. Par exemple, la fiche technique insiste sur une fréquence d'horloge admissible élevée sans dire combien il faut de cycles pour effectuer une opération. C'est ainsi qu'un Z-80 avec horloge à 2,5 MHz et un 6502 avec horloge à 1 MHz ont à peu près les mêmes performances. Un 6502 avec horloge à 2 MHz va plus vite qu'un Z-80 avec horloge à 4 MHz.

Enfin, il faut bien admettre que le choix dans la catégorie des 8 bits est très délicat pour la simple raison que les différents produits ont des performances sensiblement voisines : chacun a des avantages particuliers que les autres n'ont pas, aucun n'a tous les avantages.

Passons maintenant en revue les principaux critères de choix qu'on peut envisager. Bien entendu, ce qu'on veut optimiser c'est le prix de revient à l'unité du système que l'on veut concevoir soit :

$$PR = \frac{F}{N} + V$$

où N est le nombre d'exemplaires du système que l'on envisage de produire ;

F sont les frais fixes indépendants de N , dont la composante principale est le coût de développement du produit ;

V les frais variables (variables pour chaque exemplaire), par exemple le coût intrinsèque des boîtiers qui font partie du système.

Les différents critères jouent soit sur V , soit sur F . Ils ont donc une importance qui varie du tout au tout selon que N est petit (système de faible diffusion tel que l'automatisme de laboratoire) ou grand (produit grand public). Nous examinerons d'abord les critères qui peuvent être considérés comme agissant à la fois sur F (coûts de développement) et sur V (coûts intrinsèques). Ce sont les critères de performance comme par exemple le jeu d'instructions : un jeu d'instructions favorable rend les programmes plus faciles à écrire ce qui diminue les coûts de développement et il permet un meilleur rendement dans l'utilisation de la mémoire, ce qui peut économiser des boîtiers mémoire d'où un moindre coût intrinsèque.

Critères de performance

Les critères que nous allons donner ne s'appliquent qu'à condition que les caractéristiques générales de la catégorie et de la technologie envisagées nous placent dans la gamme de performances étudiée pour l'application. En somme, ces critères jouent « au second ordre ».

Cycle d'horloge

Ce paramètre conditionne directement la vitesse d'exécution, mais il faut l'examiner avec pré-

La meilleure manière de comparer les performances de plusieurs microprocesseurs est de leur faire exécuter un même programme dit programme de « Benchmark »

cautions : il ne suffit pas de définir le cycle d'horloge le plus rapide admissible. Il faut aussi voir combien de cycles il faut pour effectuer une opération donnée. Ce critère joue le mieux lorsqu'il se présente sous la forme : choix de versions plus ou moins rapides du même processeur ; on peut alors choisir la version qui est la mieux adaptée à l'application. Les coûts de programmation sont diminués lorsque, sachant que ■ microprocesseur a des performances suffisantes, on n'en est pas à chercher à diminuer des cycles par-ci par-là dans le programme.

Une précaution à prendre lorsque l'on cherche de hautes performances et qui joue beaucoup sur le coût intrinsèque est la suivante : si l'on prend un processeur à cycle rapide, il faut que les mémoires et les autres buîtiers associés soient à l'avenant, ce qui augmente fortement le coût. Le véritable paramètre à prendre en considération est donc plutôt :

IP = Indice de Performance

$$= \frac{\text{temps nécessaire pour effectuer une opération donnée}}{\text{temps d'accès mémoire habituel exigé}}$$

Par exemple, le Z-80 (2,5 MHz) et le 6502 (1 MHz) ont sensiblement les mêmes performances, c'est-à-dire le même numérateur. Mais le Z-80 exige un temps d'accès mémoire de 450 ns alors que le 6502 se contente de 575 ns soit un IP meilleur de 30 %. Il faut noter qu'ici cela joue peu, les mémoires de 450 ns n'étant pas beaucoup plus chères que celles de 575 ns de temps d'accès. Mais si l'on compare le Z-80 4 MHz qui exige 270 ns de temps d'accès au 6502 2 MHz qui se contente de 300 ns tout en allant plus vite cela peut commencer à compter.

Jeu d'instructions et modes d'adressage

Ce critère est le plus subjectif de tous : chacun peut avoir ses préférences. Ceci explique qu'il donne lieu aux discussions les plus pas-

sionnées. En fait, les portables microprocesseurs se valent sensiblement dans ce domaine sur l'ensemble d'un programme, ce qu'un processeur perd par rapport aux autres, il le regagne un peu plus loin. Il faut se méfier des instructions style gadget mises en avant par certains, et que personne n'utilise parce qu'en fait, elles ne sont pas pratiques. Le nombre de registres internes peut faire impression mais il faut en examiner l'utilité réelle. Personnellement, nous accorderions plus d'importance aux modes d'adressage.

Ce qu'on peut dire en définitive c'est que, si le processeur envisagé a un jeu d'instructions du style mini ordinateur, un programmeur qui a fait des études d'informatique classiques se sentira plus à l'aise avec lui alors qu'il jugera rébarbatif le jeu d'instructions des processeurs qui ont plutôt le style « logique câblée adaptée » (ex. TR, RCA 1802)

Le jeu d'instructions influence fortement sur les coûts de développement. Il n'a donc que peu d'importance en production de masse. Les modes d'adressage agissent sur les deux sortes de coûts de développement : de bons modes d'adressage facilitent la programmation ; coûts intrinsèques ; de bons modes d'adressage entraînent une utilisation plus efficace de la mémoire ce qui permet des économies.

On peut rattacher à ce critère la façon dont le microprocesseur gère les interruptions, cela peut être important dans certaines applications.

Programmes de tests de performances (Benchmarks)

La meilleure manière de comparer les performances de plusieurs microprocesseurs est de leur faire

exécuter un même programme dit programme de « Benchmark » écrit de façon à être assez général pour tester toutes les possibilités des machines ou au contraire, de façon à être représentatif de l'application envisagée.

Malgré ce problème de la représentativité est source d'interminables discussions. En fait, il faut prescrire les benchmarks écrits par un constructeur en effet, celui-ci a investi un temps considérable à optimiser son programme en utilisant les particularités de son microprocesseur et en évitant soigneusement ses faiblesses. L'utilisateur doit faire appel à un benchmark écrit par lui-même sans y consacrer trop de temps et en s'en tenant à ses habitudes de programmation, il aura ainsi un résultat représentatif de ce qu'il pourra obtenir de chacun des microprocesseurs envisagés.

Critères qui influent sur le coût intrinsèque

Les critères de cette catégorie sont plutôt hardware puisqu'ils concernent le prix de revient de la construction du système.

Prix du microprocesseur

Nous ne citons ce critère que pour l'écartier immédiatement. Le prix du microprocesseur lui-même est négligeable vis à vis du prix total du système. D'autre part, la plupart des microprocesseurs d'une catégorie ont des prix voisins. Par exemple, il y a quelques années, National Semiconducteurs a lancé un microprocesseur le 5C (MP) de performances nettement inférieures aux autres 8 bits, mais censé être moins cher. Le problème est que les autres microprocesseurs de la catégorie sont plus rapides, ont un jeu d'instructions beaucoup plus riche et un coût à peine plus élevé.

Ce qui intervient beaucoup plus dans le prix du système constitué, c'est le prix des buîtiers annexes.

Prix des boîtiers annexes

Un système complet peut comporter un assez grand nombre de boîtiers annexes (logique d'appoint, boîtiers d'interface). Ceux-ci ont donc tendance à compter plus que le prix du microprocesseur lui-même d'autant que les constructeurs tendent à baisser le prix du microprocesseur et à se « rattraper » sur les boîtiers périphériques. Il ne faut pas se laisser prendre à ce jeu.

On a intérêt à donner la préférence à une « famille » comportant un bon choix de boîtiers d'interface disponibles et bon marché. Une des familles ■ plus riches à ce point de vue est celle du 6500. Il est intéressant que parmi ces boîtiers de l'interface figurent des boîtiers multifonctionnels assurant par exemple RAM, ROM, ports d'I/O, temporisateurs programmables. Cela permet de constituer des systèmes maximaux à très faible nombre de boîtiers. La limite dans cette direction est le microcontrôleur en un seul boîtier très favorable pour les produits de grande consommation. Pour les systèmes moyens, il est très commode de disposer de plusieurs choix possibles, permettant une adaptation optimale à l'application.

Le problème du choix des mémoires permis par le microprocesseur et déjà décrit précédemment est à rappeler ici aussi.

Facilité d'emploi hardware

On peut grouper ici différents critères tels que :

- nombre de boîtiers nécessaires pour constituer le système,
- complexité des signaux d'horloge utilisés,
- horloge incorporée dans le boîtier,
- consommation ■ l'intérieur d'une technologie donnée),
- nombre d'alimentations nécessaires.

Les critères précédents ne prêtent pas à discussion. D'autres sont plus subjectifs comme :

- facilité du D.M.A. (il faut d'ailleurs examiner soigneusement si

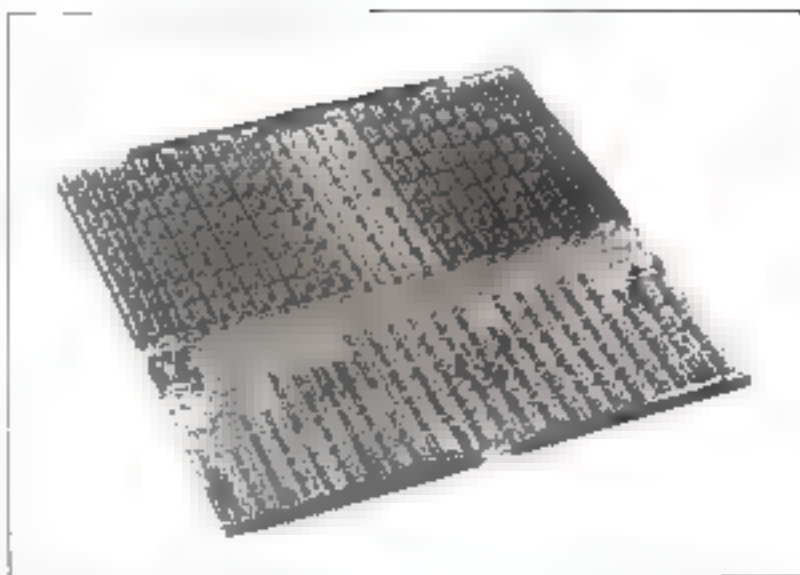


Photo 5. La carte mémoire 6116, 28Kbit de Mostek d'une capacité supérieure à 32K x 16 bits.

celui-ci est vraiment nécessaire dans le système que l'on conçoit. Le D.M.A. est en général d'autant moins nécessaire que le microprocesseur est plus performant :

- différents signaux de contrôle fournis. C'est là que les goûts s'opposent le plus. Nous sommes personnellement en faveur des signaux les moins nombreux et les plus simples possibles, à condition de permettre toutes les possibilités ;

- possibilités particulières. Par exemple ■ Z-80 commande lui-même le rafraîchissement des mémoires dynamiques. Malheureusement, une étude soignée montre que tous les problèmes ne sont néanmoins pas résolus.

On peut dire en général que, dans ce domaine, les microprocesseurs qui sont apparus plus tard comme améliorations du 8080 (Z-80 et 8085) ou du 6800 (6500) sont en effet plus favorables que leurs devanciers.

Disponibilité Secondes sources

Il est tout à fait fondamental, en production de masse, de ne pas se heurter à des délais de livraison trop longs. La présence de secondes sources (c'est-à-dire de constructeurs différents qui fabriquent

le même produit) est une garantie dans ce domaine, d'autre part, c'est également une cause de baisse de prix car elles se livrent souvent à de véritables « guerres des prix ».

Il faut noter que le comportement du premier constructeur vis-à-vis de ses secondes sources est différent dans le monde des microprocesseurs de ce qu'il est pour les circuits ordinaires. Pour les circuits ordinaires, les secondes sources ne sont que des concurrents. Dans le monde des microprocesseurs, les secondes sources sont des concurrents qui de toutes façons prendront au premier constructeur une partie de son marché, mais, par ailleurs, avoir des secondes sources constitue une consécration pour la conception du produit, et elle lui donne de la crédibilité.

Il y a, dans les microprocesseurs, des secondes sources officiellement autorisées, et d'autres qui sont non autorisées : par exemple les Japonais (NEC) ont fait une copie au microscope électronique du 8080 (Intel) n'a pas pour politique d'autoriser les secondes sources).

En résumé, disons qu'il ne faut pas classer les microprocesseurs en fonction du nombre de leurs secondes sources, mais qu'il est plus rassurant de choisir un produit qui en ait.

La facilité d'emploi du support logiciel est un des critères-clé de sélection et permet de gérer au mieux le système de développement.

Critères qui influent sur les coûts de développement

La principale opération dans le développement d'un produit étant l'écriture et la mise au point du programme assure les critères qui interviennent ici gouvernent le software.

Rappelons pour mémoire le jeu d'instructions et les modes d'adressage. Ce critère est fondamental pour faciliter l'écriture du programme. Notons toutefois, qu'il intervient peu pour un produit de grande diffusion où le programme est en général assez simple et où le temps passé à écrire le programme est à diviser par le nombre d'exemplaires. Il est en revanche crucial pour une application à faible diffusion mais à programme très complexe.

Les autres critères de cette catégorie sont les suivants :

Disponibilité d'un système de développement

C'est absolument indispensable pour pouvoir réaliser et mettre au point un produit.

Il faut noter que certains systèmes éducatifs peuvent servir de systèmes de développement moyennant un minimum d'extensions. Les microprocesseurs qui ont cela permettent donc à une petite entreprise de démarrer avec un faible investissement.

Si on un système de développement complet peut coûter jusqu'à 30 000 F. On voit alors l'intérêt d'adopter une famille de microprocesseurs capables de s'adapter à des produits allant du bas de gamme au haut de gamme. L'investissement du système de

développement sera à l'ère une fois pour toutes puisqu'il pourra servir pour tous les produits envisagés.

Support logiciel

La facilité d'emploi du support logiciel fournit un critère-clé de sélection. Le support logiciel est l'ensemble des programmes qui permettent d'utiliser au mieux le système de développement. On y inclut :

- un moniteur gérant le système. On peut aller jusqu'à un moniteur-disque et un système de gestion de fichiers ;
- un assembleur ;
- un éditeur de textes permettant les corrections.

Il est assez commode que l'assembleur et l'éditeur soient combinés.

- un chargeur. Le mieux est un chargeur-éditeur de liens capable de fournir des programmes relogeables ;

- des compilateurs ou interpréteurs de langages évolués notamment BASIC, APL, M (4800), MPL (6800), PLZ (Z-80), CSL 65 (6500) ;

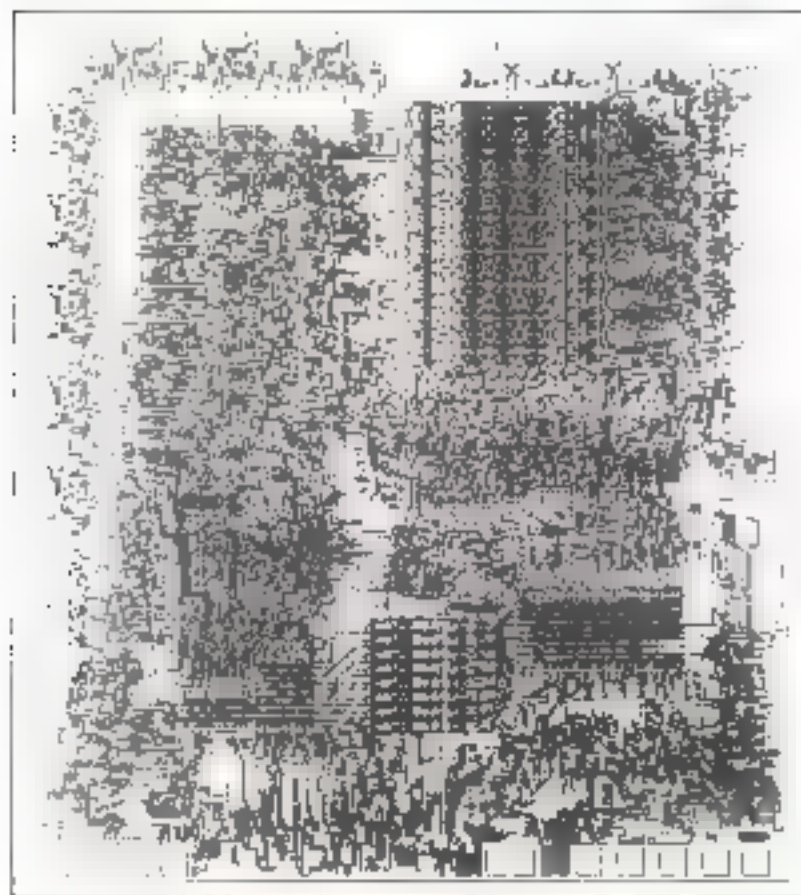
- une bibliothèque de programmes.

Les deux critères précédents sont importants mais ils ne sont pas très discriminatoires : tous les microprocesseurs du marché ont maintenant des systèmes de développement (plus ou moins chers) et un support logiciel assez développé.

Vue générale du marché des microprocesseurs 8 bits

Donnons maintenant une évaluation rapide des principaux microprocesseurs 8 bits NMOS du marché. Nous nous consacrons à cette gamme car elle est la plus importante du marché (au moins 50 % des applications) et a donné lieu aux produits les plus élaborés. Les paramètres qui varient le plus ici (à défaut d'être les critères les plus décisifs) sont les particularités

Photo 2 - Un circuit central de données bien connu : le 8080 d'Intel.



hardware, la vitesse, le jeu d'instructions et les possibilités d'adressage.

Nous ne citerons que pour mémoire le SCMP II de National Semiconductors (nettement moins performant que les concurrents) et le F8 de Fairchild (que son jeu d'instructions rébarbatif cantonne dans les applications bas de gamme de sa version mono-boîtier, ce qui conduit quoi qu'il en soit à de gros chiffres de ventes).

D'un point de vue historique, les choses se sont passées de la façon suivante. Intel a sorti le premier microprocesseur 8 bits, le 8008 dont l'étude avait été payée par Datapoint qui, en fin de compte, ne l'utilisa pas. Au vu du succès imprévu du produit, Intel et Motorola entreprirent aussitôt d'en préparer des améliorations. Intel sortit le 8080 tandis que Motorola réalisait le 6800 (pas besoin d'autres boîtiers pour constituer une unité centrale alors que le 8080 a besoin d'un 8224 et d'un 8228, tension d'alimentation unique + 5 V alors que le 8080 nécessite aussi du + 12 V et du - 5 V); toutefois, les deux produits ont sensiblement les mêmes performances. Sorti plus tôt, le 8080 a pris une plus large part du marché.

En fait, le 8080 et le 6800 incarnent deux philosophies opposées qui partagent le monde des microprocesseurs 8 bits.

a) Celle du 8080 est principalement caractérisée par :

- cycle machine formé de plusieurs périodes d'horloge ;
- nombreux registres internes ;
- faibles possibilités d'adressage de la mémoire ;
- entrées-sorties par instructions spéciales.

b) Celle du 6800 implique :

- cycle machine simple formé d'une seule période d'horloge ;
- moins de registres internes mais possibilités de manipulation en mémoire et d'adressage étendues ;
- entrées-sorties projetées en mémoire (ce qui présente des avantages certains).

En outre ■ 6800 comportait aussi l'idée d'utiliser des boîtiers annexes d'interface efficaces

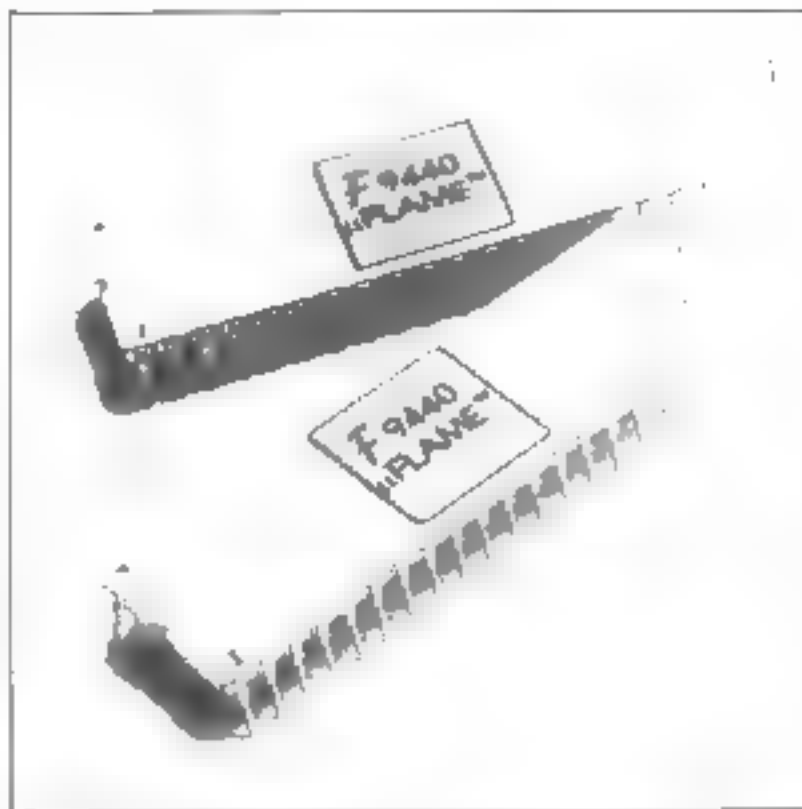


Figure 1 - La Microplanne 9440 de Fairchild, un microprocesseur à deux boîtiers, est en fait un microprocesseur de la série 8080 de Intel (à gauche).

comme le 6820 et le 6850. Intel a été obligé de suivre avec les 8251 et 8255.

Ensuite Signetics a commercialisé ■ microprocesseur original, extrêmement intéressant, le 2650, qu'on peut considérer comme en quelque sorte intermédiaire entre les deux philosophies. Le 2650 a l'ensemble des modes d'adressage le plus riche du marché (seul le 6500 peut rivaliser avec lui de ce point de vue), mais il est moins performant que ses concurrents (plus lent et son espace adressable plafonne à 32 K) et la philosophie qu'il a adoptée de ne pas avoir de boîtiers d'interface mais d'utiliser des circuits TTL standard est en fait pénalisante (Signetics en est d'ailleurs revenu récemment en annonçant le 2656).

Entre temps, les concepteurs du 8080 quittaient Intel * pour fonder leur propre firme Zilog et sortaient le Z-80 qui est une nette amélioration du 8080. Au point de vue hardware ; hor-

loge intégrée, alimentation unique, pas besoin de 8224 ni de 8228, signaux de contrôle plus simples, vitesse d'horloge plus rapide. Au point de vue software, il est compatible avec le 8080 en ce sens qu'il admet le jeu d'instructions du 8080 comme sous-ensemble du sien de sorte qu'une ROM préparée pour un 8080 peut être utilisée avec un Z-80, mais comporte des améliorations significatives : deux fois plus de registres internes, nombreuses instructions supplémentaires dont certaines sont intéressantes et d'autres font plutôt gadget. Les boîtiers d'interface sont assez attractifs mais chers et aucun n'est multifonctions. En résumé, le Z-80 suit la philosophie du 8080, il va même plus loin en ce qui concerne le nombre de registres internes, mais fait un pas vers le 6800 en ce sens qu'il possède son adressage interne. La réponse d'Intel au Z-80 est le 8085 qui a à peu près les mêmes améliorations hardware (elles étaient bien neces-

* Les fondateurs d'Intel sont, en fait, les fondateurs de cette journal.

saires) mais n'a que deux instructions de plus que le 8080. En revanche, il a une famille de boîtiers annexes intéressants dont certains sont multifonctions.

De la même façon que pour le Z-80, les concepteurs du 6800 quittent Motorola pour fonder leur propre firme, MOS Technology et produisent une amélioration du 6800: la série 6500. La façon dont les 6500 améliorent le 6800 n'est pas la même que celle du Z-80 par rapport au 8080. Les 6500 sont compatibles hardware avec le 6800 en ce qui concerne les types de cycles et la discipline de bus. Cela signifie que les boîtiers d'interface 6800 peuvent être utilisés avec un 6500 et réciproquement. Il y a cependant quelques améliorations hardware:

a) horloge incorporée.

b) vitesse accrue obtenue de deux manières:

Une architecture améliorée fait aussi largement appel aux structu-

res pipeline permet de gagner 1 ou 2 cycles d'exécution dans presque toutes les instructions qui sont identiques pour les deux processeurs.

Fréquence d'horloge plus rapide: la fréquence standard est 1 MHz ce qui donne un rendement légèrement amélioré par rapport au 6800 (1 MHz) et des performances du même ordre que celles du Z-80, mais des processeurs à 2 MHz sont disponibles en stock, et des 4-4 MHz peuvent être obtenus sur demande spéciale (plus chers). Des produits encore plus rapides sont annoncés ce qui donne de loin les meilleures performances du marché.

a) Signaux de contrôle encore plus simples tout en autorisant toutes les possibilités de DMA, etc.

d) Concept de famille: mais l'idée la plus originale de MOS Technology a été de proposer plusieurs microprocesseurs compatibles entre eux. A côté du 6502

640 broches) qui a toutes les possibilités, figurent des 28 broches 6503, etc. (qui ont un espace adressable réduit 4 k ou 8 k) et qui diffèrent par les signaux de contrôle. Ceci est particulièrement intéressant pour constituer des systèmes minimaux. Il est possible de choisir le membre de la famille le mieux adapté à l'application, ce qui permet de concevoir des systèmes minimaux et des systèmes de hautes performances avec un 3 MHz.

Au point de vue software les 6500 ont un jeu d'instructions qui suit une philosophie très semblable au 6800: les entrées-sorties sont prévues en mémoire (on va même plus loin au point de vue modes d'adressage puisqu'on dispose en plus de l'adressage absolu natif, de l'adressage indirect préindexé et post-indexé. Seul le 2650 peut travailler avec ces modes d'adressage.

Les boîtiers d'interface associés sont aussi parmi les plus intéressants du marché. Il y a notamment des boîtiers multifonctions ROM, RAM, Ports d'E/S, temporisateur (6530) un circuit RAM, Ports d'E/S, temporisateur (6532) et enfin un boîtier ports d'E/S parallèles avec handshaking, registre série, deux temporisateurs sur 16 bits (6521).

Tout ceci explique qu'une statistique pour l'année 1978 (fournie par la société américaine Dataquest, indépendante de tout constructeur, place la famille 6500 en tête des ventes de sa catégorie. ■

D.-J. David

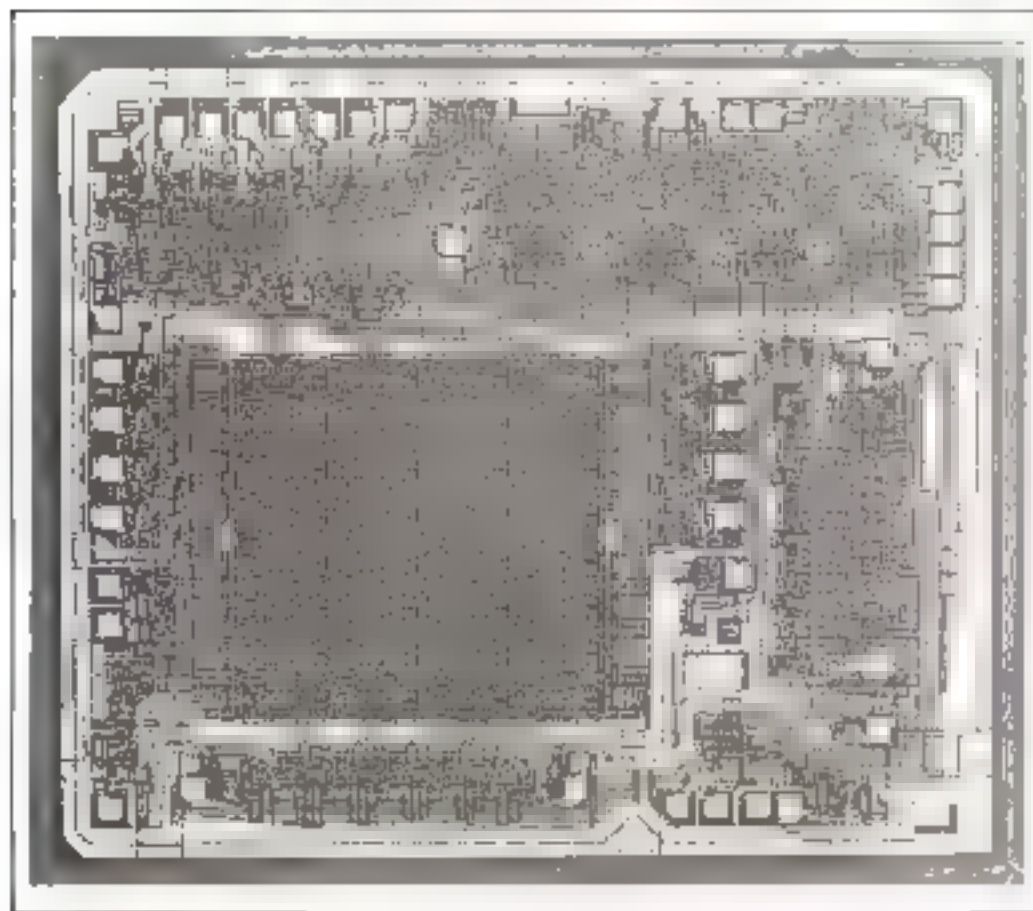


Photo 3 - Realisé en technologie bipolaire, le 92901 est un microprocesseur rapide qui traite des mots de 4 bits (celui de Thomson 6502).

Six leçons pour programmer

Une programmation structurée ou
l'organisation des programmes



Dans le précédent article de notre série, nous sommes attachés à décrire plus particulièrement, dans le répertoire d'instructions de notre microprocesseur 2650, celles qui traitent ou manipulent l'information : recopies, additions, opérations logiques, etc., ainsi que les différents formats de ces instructions.

Ces instructions de traitement sont, en elles-mêmes, insuffisantes à remplir toutes les fonctions d'un ordinateur, et notamment celles qui donnent à ces fameuses machines une soi-disant « intelligence », à savoir les fonctions de décision.

Sous enons-nous de notre introduction intuitive du bit, comme de la plus petite quantité d'information pratique, permettant de déterminer un choix élémentaire entre deux options.

De manière analogue, nous sommes conduits à étudier aujourd'hui la structure de décision la plus élémentaire, autrement dit : l'alternative.

Si... alors... sinon

En bon français, nous exprimons souvent nos choix à l'aide des trois mots-clés « si », « alors » et « sinon ». « Si je n'ai plus beaucoup d'essence ALORS je m'arrête à la prochaine station-service SINON je poursuis ma route. » Très souvent, l'alternative « sinon » consiste à « ne rien faire », autrement dit, à « poursuivre », et l'on s'exprime plus simplement : « Si je n'ai plus beaucoup d'essence alors je m'arrête à la prochaine station-service » ; point à la ligne !



Sur la dernière version de l'osiciel 30 de Sirex, le téléscriteur du microprocesseur 2650 est connecté sur le port auim.

En examinant cette manière typique de s'exprimer, on verra sans peine que sa forme la plus générale est :

« SI condition ALORS action si la condition est vraie SINON action si la condition est fautive. »

Appliquée au micro-ordinateur, cette première structure de décision/action se traduira nécessairement par les étapes suivantes :

- **Elaboration de la condition :** par exemple, la comparaison de deux nombres demande un certain « effort ».
- **Exécution de certaines instructions si la condition est vraie.**
- **Exécution d'autres instructions si la condition est fautive.**

Code condition et comparaisons

En termes d'ordinateur, il n'y a guère que deux sortes de condi-

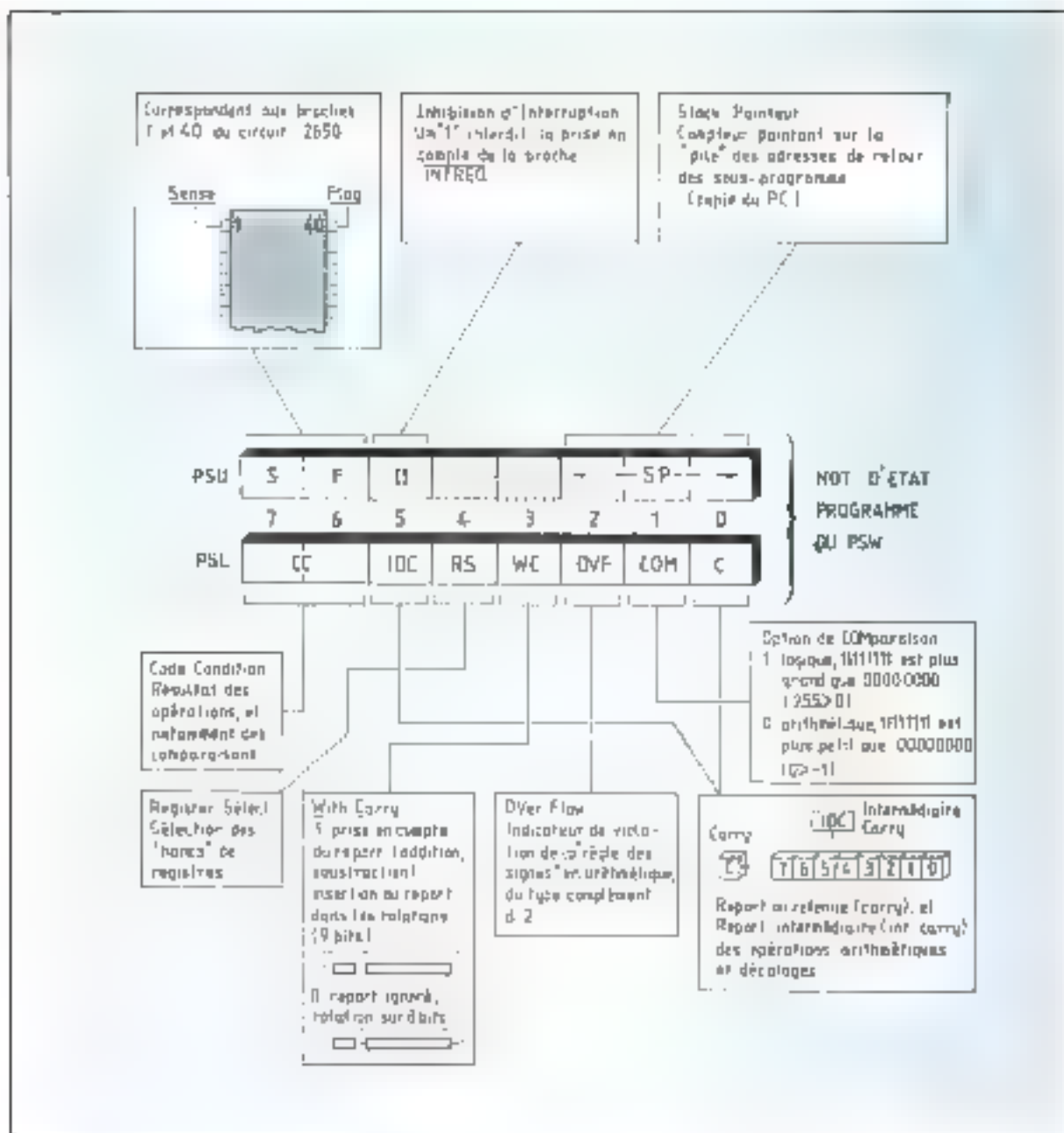
tions simples qui puissent faire l'objet de tests élémentaires :

- les valeurs comparées de deux nombres, menant à l'un ou l'autre de trois résultats : « plus petit », « égal », « plus grand » ;
- les valeurs binaires pures, égales à « 1 » (souvent interprétées comme « vrai », par convention), ou à « 0 » (« faux », dans la même convention).

Pour le microprocesseur 2650, ceci se matérialise par deux bits du mot d'état (voir définition dans notre encadré) ; plus précisément, les deux bits de gauche du PSI forment le Code-Condition, CC en abrégé.

Toutes les instructions qui affectent un registre, outre le fait qu'elles déposent dans ce registre un « résultat », ont pour effet de « positionner » le CC en fonction d'une règle très simple, selon le « signe » du résultat.

Position de chaque des bits de mot d'état du microprocesseur 2650. PSU est le mot de poids fort et PSL le mot de poids faible.



Résultat	CC
< 0	10
= 0	00
> 0	11

Pour cette notion de « signe », la conversion est liée à la notion de nombre en complément à deux. On pourrait dire aussi que chaque résultat est automatiquement « comparé à zéro ».

Cela dit, il y a beaucoup de cas pratiques où nous souhaiterions comparer deux octets sans autre effet que l'affectation du CC. Pour

ce faire, on a prévu dans le répertoire un jeu d'instructions spécial, résumé ci-dessous.

Instruction	1 ^{er} terme	2 ^e terme
COM Z	Reg. 0	Autre registre
COM I	Registre	Valeur immédiate
COM R	Registre	Mémoire (adresse relative)
COM A	Registre	Mémoire (adresse absolue)

Lorsque l'on exécute une telle instruction, registre et/ou mémoire restent intacts : seul le CC est affecté.

Opération	CC
<	1 0
=	0 0
>	0 1

Ceci est bien cohérent avec la règle précédente. En effet, pour ce faire, le microprocesseur effectue une soustraction : il retranche le second terme du premier ou le résultat affecte le CC, mais n'est, par ailleurs, recepsu nulle part.

Il reste à lever une ambiguïté. Si l'on « compare » les deux octets 1111 1111 et 0000 0000, est-ce que :

— le premier est plus grand que le second ($255 > 0$), en valeur « naturelle » ;

— ou plus petit ($= 1 < 0$) dans l'interprétation « avec signe » du complément à deux ?

Pour lever le doute, le 2650 prévoit que l'on puisse, par programme, prendre l'option souhaitée. Techniquement, cela se fait grâce au positionnement (instructions (PSL) du bit COM du PSL, qui est exploitée comme suit :

COM =	Comparaison	Exemple
1	Logique (« naturelle »)	1111 1111 > 0000 0000
0	Arithmétique (« signée »)	1111 1111 < 0000 0000

Test de bits

Il est fréquent, dans les applications, d'avoir à considérer (par exemple) parce qu'ils représentent des contacts) un ou plusieurs bits d'un octet et de décider d'une action selon qu'ils sont ou non positionnés à « 1 ».

Pour ce test, par nature différente des comparaisons numériques déjà évoquées, le 2650 prévoit quelques instructions particulières.

Opération	Test de certains bits d'un registre
TPS U	« » du PSL
TPS L	« » du PSL

Ces instructions sont sur deux octets, dont le second constitue un « masque » qui désigne, par des « 1 », quels bits sont testés et par des « 0 », ceux qui ne sont pas considérés. Ainsi l'instruction :

1111 0100	0100 1000
7 0	7 0
Registre 1	Registre 2

considérera les bits de rang 3 et 6 du registre 1. Dans ce cas, le CC est affecté différemment :

Tous les bits considérés sont à « 1 »	CC = 00
Un des bits considérés (au moins) est à « 0 »	CC = 10

Les sauts conditionnels

Voilà pour le SI. Il nous reste à montrer comment s'interprètent, dans le microprocesseur, le ALORS... et le SINON... de notre alternative : nous avons déjà dit qu'ils ne pouvaient se traduire que par l'exécution de deux séquences d'instructions distinctes, en fonction de la condition.

Si nous devions « inventer »

Cette condition est VRAIE	Si cette condition est FAUSSE
$a \geq b$	$a < b$
$a \neq b$	$a = b$
$a \leq b$	$a > b$

l'instruction « ad hoc », nous verrions rapidement qu'il est commode que l'une des séquences soit... en séquence ; autrement dit, dans l'un des deux cas, nous laisserons le programme se poursuivre « naturellement » avec la progression du compteur ordinal (PC).

Pour le cas contraire, il nous faudrait (par définition) opérer une

rupture de séquence, qui ne peut se traduire techniquement que par le forçage dans le compteur ordinal, de l'adresse de l'autre séquence ; ou plus précisément, de l'adresse de la première instruction qui traite l'« autre cas ».

On trouve précisément, dans le répertoire, une série d'instructions de ce genre, qui ont l'allure suivante :

« BCT » XX adresse a
et s'interprètent comme suit :

SI (le code-condition CC) coïncide avec le code XX de l'instruction)

ALORS (on va exécuter l'instruction suivante à l'adresse «, qui est « recopiée » dans le compteur-ordinal)

SINON (le compteur ordinal progresse normalement, et l'on exécute l'instruction suivante).

Pour les programmeurs, ce type d'instruction s'appelle un saut (angl. : jump) ou aussi un branchement (angl. : branch). D'ou, très naturellement pour des concepteurs parlant anglais, des mnémoniques avec le préfixe BCT ou : « Branch on Condition True » (Branchement sur Condition Vraie).

Il est extrêmement commode d'avoir aussi des branchements sur condition fautive, afin d'exprimer, notamment, ce que les mathématiciens appellent des inégalités larges, ou bien la condition « différent » :

Pour ce faire, les concepteurs du 2650 ont prévu d'autres code-opérateurs, dont le préfixe est BCF ou Branch on Condition False (... Fausse).

Quant aux adresses, elles peuvent être absolues (suffixe A) ou relatives (préfixe R).

Ainsi, nous pouvons définir un

* Six leçons pour programmer : Micro-Systemes n° 3, page 95

Jeu de quatre instructions :

- BCT R
- BCT A
- BCF R
- BCF A

qui, combinées avec les trois valeurs du CC, permettent d'exprimer toutes les décisions usuelles sur comparaisons.

Ceci est expliqué dans le tableau des codes-op*, nous avons disposé autour de colonnes que de « cas » de sauts après comparaisons des différents types

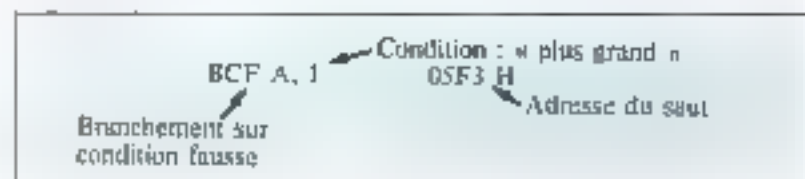
< < = > > #

Chaque case donnant la traduction correcte, en hexadécimal

Ainsi le « branchement, si <=, à l'adresse hexa D5F3 » se traduit comme :

9 D | 0 5 | F 3

ce qui s'exprime sous la forme symbolique



Vous avez probablement remarqué que le CC ne peut avoir que trois valeurs : 00, 01 et 10. Et 11 ? Eh bien, pour le 2650, cette combinaison s'interprétera comme une condition « toujours vraie ». Autrement dit, les instructions BCT, avec le code 11, provoqueront toujours un saut à l'adresse donnée. Ce qui, pour un programmeur, s'appelle un saut (branchement) **inconditionnel**.

Quant à l'alternative, nous l'exprimons à l'aide d'une notation, très simple, valable pour n'importe quel ordinateur ! En premier lieu, la condition est « testée » (par calcul + saut condition-

nel); la flèche « faux » exprime la rupture de séquence dans l'un des deux cas testés ; si la condition est vraie, on exécute « ceci » en séquence et l'on se déroute vers « cela » par un saut **inconditionnel**. A la suite (en mémoire) sont disposées les instructions qui réalisent « cela », et les deux déroulements se concluent au même point (fig. 1 b).

Pourquoi cette disposition de l'alternative ? Il en existe une autre tout à fait équivalente, que vous trouverez sans peine. Pour la bonne raison que les instructions ainsi groupées peuvent, en bloc, s'insérer dans une autre séquence ; ce qui est rendu possible par l'observation de la règle ci-dessous : la « structure » n'a qu'une seule entrée (« avant ») et une seule sortie (« après »).

Nous pouvons signaler tout de suite les deux variantes initiales de ces structures représentées figure 2 a) et 2 b) qui se comprennent d'elles-mêmes avec nos notations élémentaires

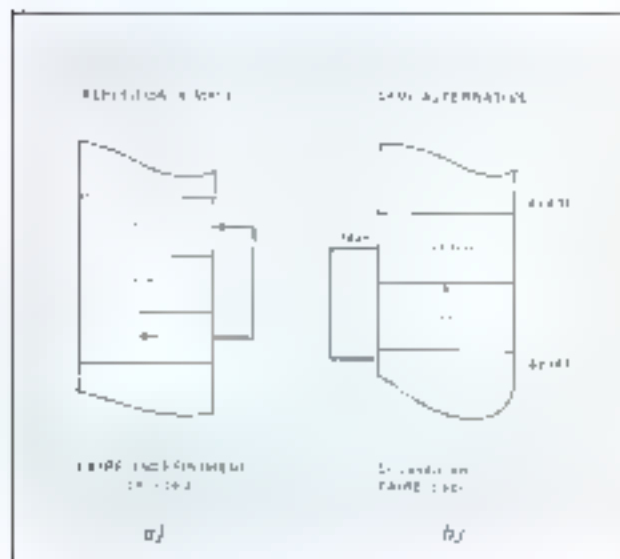
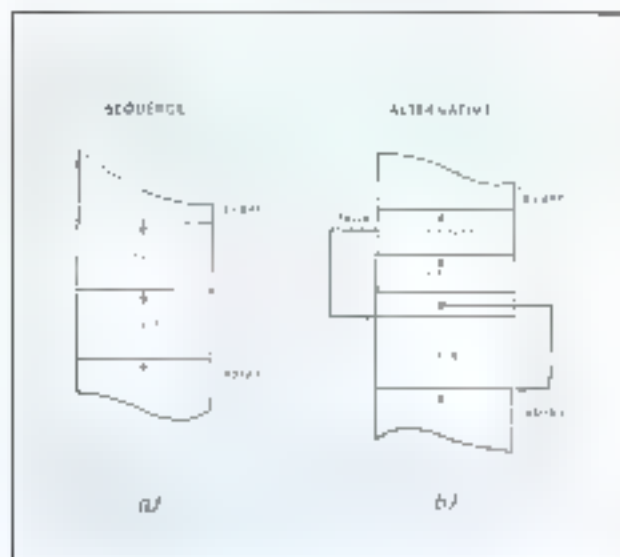
Un exemple : analyse...

Abstrais, ce qui précède ? Au contraire ! Nous allons voir sur un exemple très simple comment notre exposé s'exploite pour donner une solution directe à un problème, simplement énoncé en bon français ! Et ce, à condition d'aller du général au particulier ; ne sommes-nous pas au pays de Descartes ?

Imaginons que notre premier énoncé du problème soit :

« Soient un entier positif par exemple

Fig. 1 - a) Séquence pure : après l'exécution de ceci, on exécute cela. b) Alternative : si la condition est vraie, on exécute ceci ; si elle est fautive, on exécute cela. Dans les cas douteux, l'adresse est donnée en hexadécimal.



Premières structures de programme

Avec les sauts des types étudiés, nous pouvons commenter les deux structures de programme les plus élémentaires :

● la séquence pure : FAIRE ceci (puis), FAIRE cela, etc

● l'alternative que nous avons déjà examinée : SI (condition) ALORS (FAIRE ceci) SINON (FAIRE) cela).

Leur traduction à l'aide d'instructions implantées dans une mémoire peut être littéralement « normalisée » selon deux schémas standards donnés fig. 1 a) et 1 b).

La pure séquence ne pose aucun problème : on écrit les instructions qui font « ceci », puis (dans l'ordre de la mémoire) les instructions qui font « cela » (fig. 1 a).

Fig. 2 - a) Répétition simple : le programme fait toujours « ceci » « cela » « ceci »... b) Deux alternatives : si la condition est vraie on exécute « ceci » sinon « cela ».

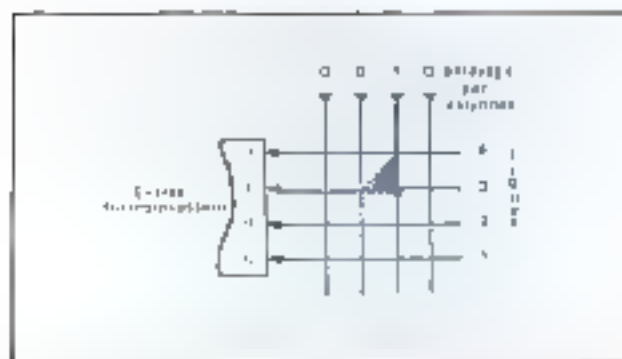


Fig. 3 - Principe du balayage par colonne. Le résultat est successivement appliqué à chaque colonne. Si une touche est enfoncée, le résultat est transmis sur la ligne correspondante. Le numéro de la ligne où a lieu le contact peut alors être déterminé par le exemple suivant.

avec de la touche SENSE de l'exemple, qui allume les voyants du pupitre en fonction des clés, selon le code suivant :

Clés	Valeur sur les voyants
XXXX 0000	0
XXXX 0001	1
XXXX 0010	2
XXXX 0100	3
XXXX 1000	4
Autre.	Inchangés

Pour votre curiosité, cette opération a un sens, dans le codage de claviers explorés par balayage (fig. 3) et où l'on admet qu'une touche au plus doit être enfoncée dans une « colonne » (problème de la double frappe). Le codage consiste à donner le numéro de la « ligne » où a lieu le contact.

Notre projet de programme, dans une première analyse, peut s'écrire tel qu'il suit :

FAIRE INDEFINIMENT :
 ● SI SENSE = 1 ALORS
 CODER LE RESULTAT
 ● AFFICHER LE RESULTAT

et donne le schéma de programme de la figure 4.

Nous voyons intuitivement que le bloc baptisé « CODER » n'est pas encore décomposé en parties assez élémentaires pour que leur programmation soit « évidente ». A l'aide du tableau de codage, nous pouvons le reformuler comme suit :

CODER :

- LIRE les clés
- SI (clés = 0)
- SI (clés = 1)
- SI (clés = 2)
- SI (clés = 4)
- SI (clés = 8)

- ALORS (résultat = 0)
- ALORS (résultat = 1)
- ALORS (résultat = 2)
- ALORS (résultat = 3)
- ALORS (résultat = 4)

Ce qui donne immédiatement le schéma (fig. 5) du programme dans lequel nous vous laisserons poursuivre de vous-même, d'après le modèle de traduction des deux premiers « 51... ».

... Et programmation

Pour écrire sur l'150 un programme qui traduise exactement les schémas dégagés ci-dessus, il n'y a plus qu'à régler quelques petits détails techniques :

- on prend (arbitrairement) le registre 1 comme « résultat » ;
- on choisit de lire/écrire sur les clés/voyants dans le mode « non-étendu » ;
- on se souvient que SENSE apparaît comme le bit 7 du pseudo-registre PS1, et le « teste » par l'instruction « TPS U ».

Dans ces conditions, un écrit quasi automatiquement le programme EXEMPLE 41 de la figure 6 ou l'exercice, pour le lecteur, consiste à retrouver la structure dans le texte du programme.

Vous imaginerez probablement de « meilleurs » programmes pour faire le même travail. Posez-vous alors la question : meilleurs, peut-être, mais à quel titre ?

La place occupée ? Nous doutons que vous gagniez mieux que 15 % d'économie de branchements relatifs d'apports aucune amélioration de principe ; nous savons « gagner » à cet égard les mêmes 7 octets que n'importe qui.

Le temps d'exécution ? Il est possible de le diminuer de quelques dizaines de microsecondes. La question suivante est alors très méchante : pour quoi faire ?

La clarté, la sûreté du programme ? Voilà le point sur lequel nous nous sommes à peu près inattaquables !

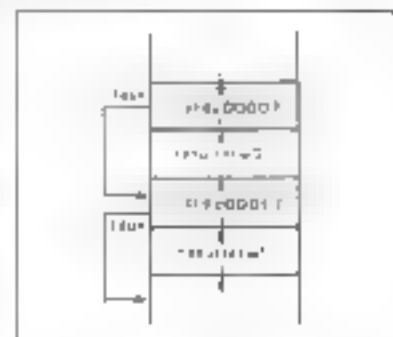
(Bref) discours sur la méthode *

Pour en convaincre le lecteur, nous lui livrons en pièce jointe une autre version du même programme, tel qu'a coup sûr un programmeur « novice et indiscipliné » serait tenté de l'avoir écrit. Nous vous proposons à titre d'exercice (pas facile du tout) de



Fig. 4 - Faire indéfiniment. Si SENSE = 1, aller entre le rondin pour afficher. Si SENSE = 0, afficher directement le résultat.

Fig. 5 - Début du schéma du programme de codage. Il vous appartient de le poursuivre de vous-même d'après le modèle de traduction des deux premiers « 51 ».



* Paradoxe, Monsieur Dictionnaire !

De nombreux traitements de l'information se traduisent par la répétition d'une séquence d'instruction jusqu'à l'obtention du résultat.

Initiation

Programme : EXEMPLE 4.1 Auteur : J.-M. COUR Date : 03/79 Page : 1/1

Adresse	Traduction	Étiquette	Opération	Paramètres	Commentaires
000	04 00	DEBUT	TPSU	SENSE	TEST BIT 7 PSE
002	9C 00 20		BCFA, 0	ALPH.HER	SAUT SI ≠ 1 (CC ≠ 0)
005	70	COUSER	REDD	R0	R0 ← 06 (LIRE)
006	44 0F		ANDI, R0	XXXX 1111	GARDER BITS 3-0
008	E4 00	TEST 0	COMI, R0	0	COMPARER AVEC 0000
00A	9C 00 0F		BCFA, 0	TEST 1	SAUT SI CC ≠ 0
00D	05 00		LODI, R1	0	SINON, RI ← 0
00E	E4 01	TEST 1	COMI, R0	1	TEST CLES = 0001,
011	9C 00 0F		BCFA, 0	TEST 2	ETC
014	05 01		LODI, R1	1	
016	E4 02	TEST 2	COMI, R0	2	
018	9C 00 00		BCFA, 0	TEST 4	
01A	05 02		LODI, R1	2	
01D	E4 04	TEST 4	COMI, R0	4	
021	9C 00 24		BCFA, 0	TEST 3	
022	05 03		LODI, R1	3	
024	E4 08	TEST 8	COMI, R0	8	
026	9C 00 28		BCFA, 0	ALPH.HER	
029	05 04		LODI, R1	4	
031	F1	ALPH.HER	WRTO, R1		VOYANTS — IIII
034	13 00 80		BCFA, 3	DEBUT	SAUT INCOND. DEBUT (FAIRE INDEFINIMENT)

Fig. 6. — Les répétitions : départ et fin de la séquence de modification dans deux programmes pour la correction de voyants qui ont été mal écrits, au nombre de quatre à fin de classe (un élève par classe).

Programme : EXEMPLE 4.2 Auteur : J.-M. COUR Date : 03/79 Page : 1/1

Adresse	Traduction	Étiquette	Opération	Paramètres	Commentaires
000	04 00	DEBUT 1	TPSU	SENSE	
002	9C 00 00		BCFA, 0	DEBUT 1	
005	70		REDD	R0	
008	1C 00 21		BCFA, 0	SEULE	
00A	E4 00		COMI, R0	1	
00C	1C 00 21		BCFA, 0	SEULE	
00E	E4 02		COMI, R0	2	
010	1C 00 21		BCFA, 0	SEULE	
012	E4 04		COMI, R0	4	
014	9C 00 1A		BCFA, 0	TEST 8	
016	04 05		LODI, R1	0	
018	E4 08	TEST 8	COMI, R0	8	
01A	9C 00 21		BCFA, 0	SEULE	
01C	04 04		LODI, R0	0	
01E	F0	SEULE	WRTO, R0		
020	13 00 00		BCFA, 3	DEBUT 1	

● trouver comment il marche : le programmeur (novice et indiscipliné) a jugé superflu de le commenter...

● trouver (par l'expérience ou le raisonnement) qu'en fait il ne marche pas bien : seul quelques « bons cas » vont « passer »...

● essayer de le corriger sans le refaire !

Pour mesurer davantage l'étendue des dégâts, essayez de modifier les deux programmes EXEMPLE 4.1 (fig. 6) et EXEMPLE 4.2 pour y introduire une nouvelle spécification. Nous l'inventons pour les besoins de la cause, mais elle ressemble assez aux « petites modifications » et qu'un client « naïf » demande tout naturellement :

« On lit non plus 4, mais 5 lignes du clavier, et le code est comme suit. »

Cls	Code
XXX 0000 0	0
XXX 0000 1	1
XXX 0000 0	2
XXX 0010 0	3
XXX 0100 0	4
XXX 1000 0	5

Les répétitions : tant que... jusqu'à...

Beaucoup de traitements de l'information se traduisent par la répétition d'une séquence d'instructions jusqu'à l'obtention d'un résultat, ou tant qu'une certaine condition est réalisée.

Pour ces deux expressions bien françaises aussi, il est possible d'établir des schémas de programme équivalents et d'une grande simplicité pour les phrases : « TANT QUE telle condition FAIRE ceci »

et « FAIRE cela JUSQU'A telle condition ».

Les schémas des figures 7 a et 7 b ne sont pas équivalents, car dans la structure JUSQU'A l'opération « cela » s'effectue au moins une fois avant que l'on teste si l'on

a atteint l'objectif (exprimé par la « condition »).

Une variante importante de ces schémas s'exprime comme suit :

« FAIRE ceci, N FOIS »

et consiste en la répétition du traitement « ceci », un nombre déterminé de fois (N). On vérifie facilement qu'une expression équivalente est :

● Armer un compteur avec la valeur N

● FAIRE « ceci » JUSQU'À ce que la soustraction de 1 au compteur donne zéro

Le schéma de ce programme est donné figure 8.

Ce schéma est tellement fréquent que l'on trouve dans le repertoire des microprocesseurs des instructions spécialement étudiées pour en rendre compte. Pour le 2650, quatre instructions sont là

BDR R BIR R
BDR A BIR A

qui se lisent comme Branchement, sur Décrémentatif ou Incrémentatif d'un Registre, avec les habiuelles variantes d'adressage Relatif ou Absolu.

Un usage très important de ces derniers schémas est la pure temporisation qui consiste en ceci « FAIRE rien du tout N FOIS » ce qui a l'air curieux, sauf si l'on se souvient qu'aucune opération dans un ordinateur n'est instantanée, s'agissant d'instructions dont le temps est déterminé avec une haute précision par un quartz, le délai sera prévisible avec la même précision !

Dans un cas très simple, le couple d'instructions,

LODI R3, X INT. COMPTEUR R3
ICI BDR A, R3 ICI DECOMPTE JUSQU'À (R3) = 0

réalise une temporisation de 2 cycles (LODI), plus x fois les 3 cycles de BDR A : d'où un temps de $(3x + 2)$ cycles.

La valeur du cycle dépend bien sûr du quartz d'horloge. Attention, voyez bien que $x = 0$ provoque 256 tours²

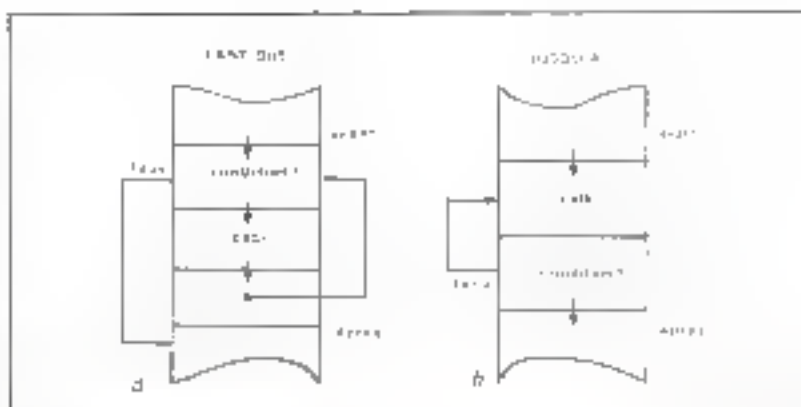


Fig. 7 - Exemple de programmation

a) Faire « ceci » tant que le compteur est non zéro

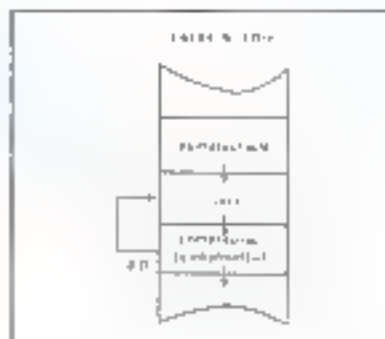
b) Faire « ceci » jusqu'à ce que la condition soit vraie

Il est extrêmement utile de disposer de séquences de temporisation-type, aussi en disposons-nous deux pertinentes pour le 2650, et qui utilisent le format relatif : en effet

(par nature) ceci autorise la copie de telles instructions n'importe où dans un programme. Les registres R2 et R3 sont pris à titre d'exemple

Temporisation « courte »	Temporisation « longue »
Symbolique LODI R3, X ICI BDR R, R3 ICI	Symbolique LODI R3, X LODI R2, Y ICI BDR R, R3 ICI BDR R, R2 ICI
Hexadécimal 07 xx FB 7E	Hexadécimal 07 xx 06 yy FB 7E FA 7C
Formule $t = 3 X + 2$	$t = 7 Y + 3 X + 76d$

Fig. 8 - Un compteur est chargé avec la valeur N. Puis le programme fait « ceci » jusqu'à ce que les soustractions successives en ont fait l'au compteur atteindre zéro. Ce schéma, très utilisé, peut être par exemple, celui d'une boucle de temporisation.



² Nous insistons afin que par les informations dans des opérations, vous êtes qui travaillent à donner l'importance à un travail de l'éducation. Restons simples !

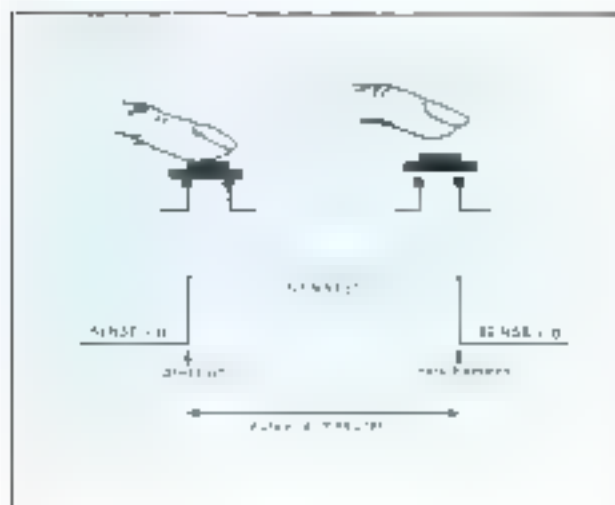


Fig. 9. - *Sous mesure* de l'arrêt de l'attente d'un événement. On peut aussi constater que pendant une durée de 50 µs.

Exercice

Retrouvez vous-même le « pourquoi » de la seconde formule. Ce n'est pas évident ! Rappelons que le cycle sur l'1 50 est de 5,33 microsecondes : calculer les délais maxima pour X et Y = 25h (constantes X₁ = Y₁ = 10¹¹).

Exemple :

« mesure » d'une impulsion

Prenons-nous comme problème de mesurer, à l'aide d'un programme « rudimentaire », le temps d'une impulsion, que nous créerons en pressant la touche SENSE (fig. 9).

Une analyse succincte nous

conduit à décrire la structure du programme qui suit :

DEBIT :

- Mesure — 0
- Jusqu'à SENSE = 1, ne rien faire
- Jusqu'à SENSE = 0, FAIRE :
 - Attendre « un certain temps » *
 - Mesure — Mesure + 1
- Afficher la mesure.
- Halte.

Le programme EXEMPLE 4.3 (fig. 10) est une traduction qui obéit aux schémas de programmation-type donnés précédemment pour JUSQU'À. Désobéirément, les constantes de comptage X et Y sont laissées à votre discrétion pour que vous l'assiez varier la précision (meilleure si la temporisation est courte) et la valeur maximale mesurable, d'autant plus grande que la temporisation est longue. Cherchez à optimiser les comptages... et à quel titre ils sont « meilleurs » !

Où en sommes-nous ?

Nous nous sommes proposés dans cette série, répétons-le, d'apporter au lecteur (sous une forme aussi simple que possible) des bases très solides, sur lesquelles on peut bâtir de « bons » logiciels. Notre propos n'est pas

d'épuiser le sujet, mais plutôt de donner de bonnes orientations pour l'effort personnel de chacun ; et par là même, d'éviter de nombreux pièges, hélas, classiques !

Dans le présent numéro, nous avons donné assez d'indications pour qu'avec un peu de réflexion et d'expérience, le lecteur puisse constater :

- qu'en y réfléchissant bien, tout traitement de l'information peut être spécifié par combinaison de phrases-type énoncées dans la langue de tous les jours ;
- qu'à ces différentes phrases correspond des structures, des schémas de programmation stéréotypés, qui ont pour vertu de tendre à réduire le nombre d'erreurs possibles aux seules erreurs « de détail », dont la correction ne remet pas en cause la conception ;
- que la stricte obéissance à de telles structures permet à l'inverse de reformuler un programme en langue naturelle : ce qui n'est pas toujours le cas quand le style d'un logiciel est par trop « artistique ».

Dans notre prochain article, nous serons conduits à compléter le tableau avec quelques structures additionnelles, très liées à l'organisation des données, qui sera notre thème principal.

À cette occasion, nous ferons connaissance plus intime avec le **Moniteur** et les jeux de l'affichage (jeux, pendule digitale...), ainsi qu'avec l'important concept d'interruption ■

J.-M. COUR *

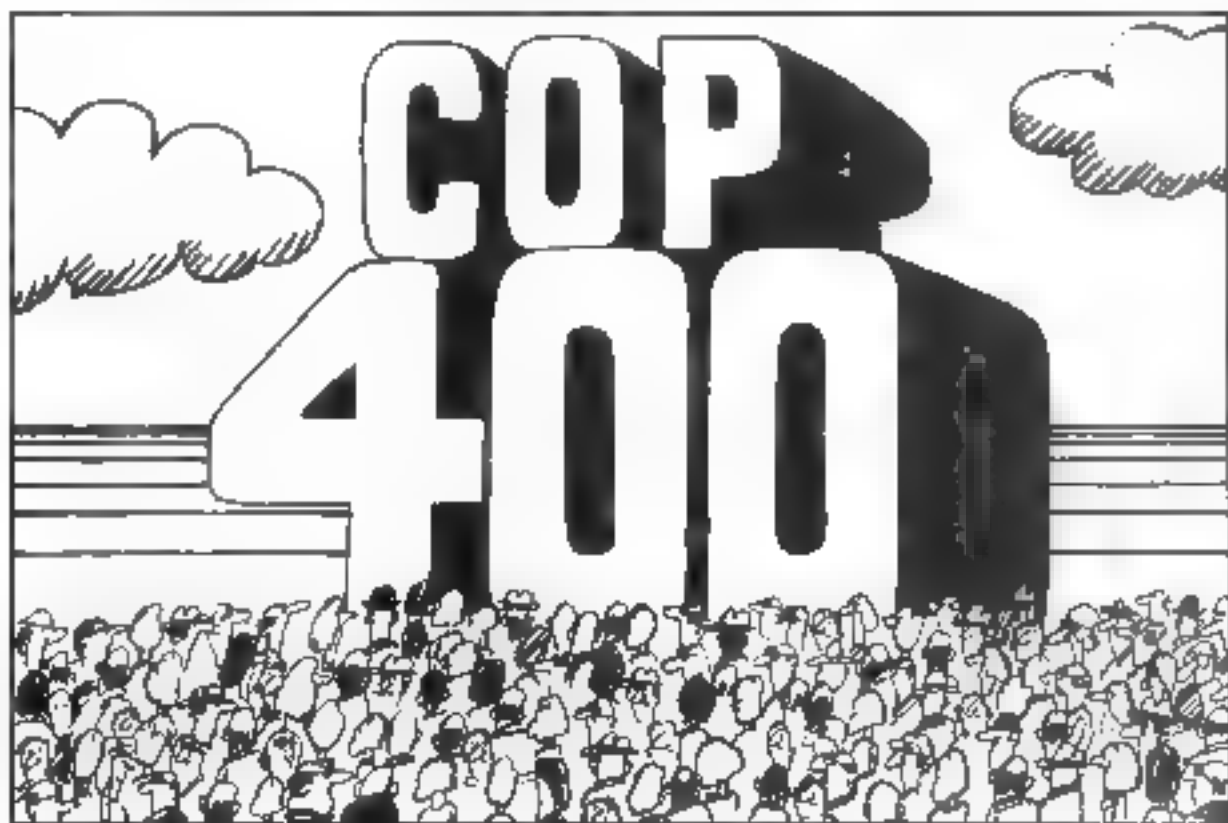
* On suppose X = 2000000.

Fig. 10.

Programme : EXEMPLE 4.3 Auteur : J.-M. COUR Date : 01/07 Page : 1/1					
Adresse	Traduction	Etiquette	Opération	Paramètres	Commentaires
000	00 10	DEBIT	LDI	R0, 0	RÉSULTAT (R0) = 0
001	01 80		DESI	SENSE	ATTENTE JUSQU'À SENSE = 1
002	0C 00 02		BCFA, 0	DEBIT + 2	
007	07 00	MESURE	LDI, R3	X	ATTENTE PURE
008	08 00		LDI, R2	Y	
009	1B 7E	ATT	HRR, R3	ATT	
010	1A 7C		BDR, R2	ATT	
014	64 01		ADDI, R0		MESURE ← MESURE + 1
015	04 8F		IPSU	SENSE	JUSQU'À SENSE = 0
016	8C 00 07		BCTA, 0	MESURE	
01A	10	AFFICHER	WRTO	R0	AFFICHAGE/VOYANTS
01B	40		JHET		HALTE

* Jean-Michel COUR anime le secteur « Micro-Informatique » dans le Société d'Informatique GILV (Groupe CSD).

Une puissance nouvelle dans la technologie des micro-contrôleurs.



La série COP 400, une nouvelle famille de micro-contrôleurs qui introduit radicalement les normes de l'industrie.

Tous les micro-contrôleurs de la série 400 possèdent un jeu d'instructions commun, le même système de développement et les mêmes fonctions de sortie. Tout ceci facilite évidemment la programmation. Vous pouvez donc maintenant utiliser le même langage et le même schéma pour toutes vos applications, en réduisant au strict minimum la duplication du travail.

Et vous disposez de toute une famille de micro-contrôleurs parmi lesquels vous pourrez choisir ceux qui vous conviennent. Nous avons

délibérément structuré nos microprocesseurs de manière à ce qu'ils s'adaptent à une vaste gamme de capacités de mémoire et de programmes. Et comme tous nos micro-contrôleurs sont des dispositifs mono-circuits produits en grande série, nous sommes en mesure de les vendre à un prix vraiment minime.

Grâce à toutes nos années d'expérience dans la fabrication des MOS, nous avons pu choisir la technologie qui convient le mieux à la tâche en cause : canal "N" pour haute vitesse (COP 400), canal "P" faible puissance pour consommation réduite (COP 400 L), et CMOS (COP 400 C) pour consommation minimum.

La technologie en pratique.

La série des micro-contrôleurs faible puissance COP 400 C est la seule à vous offrir :

COP	111	101	65 C	121	111
RAM 8 bits	512	512	1024	1024	2048
RAM 16 bits	12	12	31	63	125
Boîtier	20	24	26	34	28

Nous offrons également des options en tant que sortie et d'intégrer ainsi que d'autres éléments de la même famille, dans des technologies supplémentaires.

COPIE DE LA LETTRE ADMINISTRATIVE

65220M - 92260M - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 M 100 - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 APPLICATIONS ET REVISIONS - 92260M - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 SYRTE - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 PAGES 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 M 100 - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 M 100 - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125
 M 100 - 111 - 101 - 65 C - 121 - 111 - 125

National Semiconductor

28, rue de la Redoute - 92260 FONTENAY-AUX-ROSES - Tél. : 660.96.00

NASCOM 1

ou le portrait d'un sujet britannique au-dessus de tout soupçon

COMME tout produit britannique, le NASCOM 1, ordinateur personnel, possède des qualités typiquement anglaises. Il est rare, puissant, sophistiqué, étonnamment compétitif et efficace. Rare, parce qu'il descend directement d'une technologie éprouvée. Puissant, parce qu'équipé du fameux micro-processeur Z 80. Sophistiqué parce que ses auteurs l'ont

conçu pour accepter, dès l'origine, toutes les extensions dont vous voudrez le doter ultérieurement : sortie vidéo, télétype, base vidéo numérique étendue, RAM jusqu'à 64 K, floppy-disque, etc. Compétitif, parce que comparé aux autres systèmes de sa classe, il reste très bon marché par les performances qu'il présente.

Raffiné, car comme tout bon anglais, il

fait partie d'un club privé, dont il vous ouvre toutes grandes les portes: vous y trouverez une bibliothèque de programmes déjà réalisés, mais rien ne vous empêchera d'y faire figurer les vôtres. Ajoutez l'élégance, car vous pouvez l'habiller dans un rack d'aspect très professionnel, et, vous aurez mis la touche finale au portrait d'un sujet britannique au-dessus de tout soupçon.



Le système de base, se raccordant directement à un téléviseur standard et à un magnéto-cassette, comprend le clavier alphanumérique, et, la carte de base en kit, avec :

- Micro-processeur Z 80
- Interface vidéo et TV
- Interface magnéto-cassette
- Interface E/S série, boucle 20 MA ou RS 232
- Interface parallèle 16 E/S
- RAM 1 K x 8 disponible utilisateur
- Moniteur NASBLG
- Connecteur d'extension

Livré avec une documentation détaillée dont 2 manuels de montage et de logiciel en français.....

2490 F/TTC

Options disponibles en kit

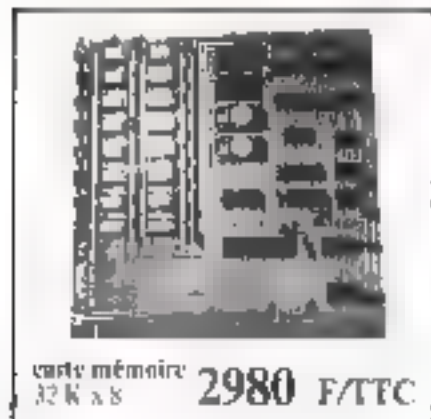
- Carte mémoire 8 K x 8
- Carte mémoire 16 K x 8
- Carte mémoire 32 K x 8
- Tiny Basic en EPROM
- Assembleur-éditeur
- Alimentation 2,2 A
- Carte Buffer-bus

Options bientôt disponibles

- Rack 19"
- Carte E/S supplémentaire
- Carte télex
- Alimentation 8 A

Options en préparation

- Base étendue
- Floppy-disque



carte mémoire 32 K x 8 **2980 F/TTC**



Liste des distributeurs

FRANCE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
BELGIQUE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ITALIE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ESPAGNE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ALLEMAGNE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
SUISSE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
AUTRICHE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
NETHERLANDS: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS

FRANCE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
BELGIQUE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ITALIE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ESPAGNE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
ALLEMAGNE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
SUISSE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
AUTRICHE: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS
NETHERLANDS: JCS Composants 35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS



Nascom Microcomputers

**IMPORTATEUR
JCS COMPOSANTS**

35, rue de la Croix Nivart 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

Le 6800

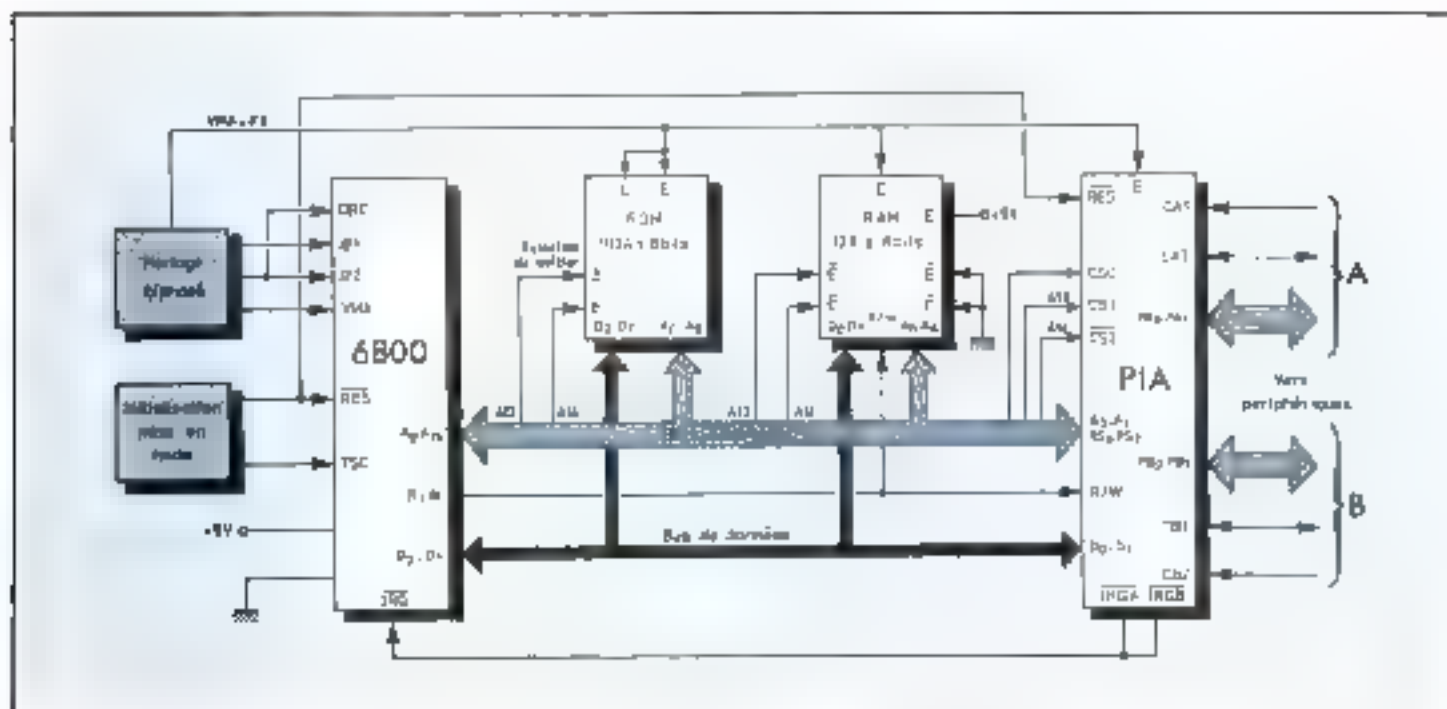


Fig. 1 - Système minimum conçu autour des éléments de la famille 6800.

Initialement étudié et commercialisé par Motorola, le 6800, l'un des microprocesseurs le plus connu et utilisé du marché, a été ensuite repris par des constructeurs comme Seseosom (réf. : SF.F 96800), A.M.I., Hitachi, qui constituent autant de secondes sources disponibles pour l'utilisateur.

Ce circuit intégré traite des mots de 8 bits et constitue une unité centrale complète en un seul boîtier DIL, 40 broches. Comme la plupart des unités centrales actuellement commercialisées, le 6800 est réalisé en technologie MOS à canal N et porte au silicium.

En outre, de manière à faciliter la tâche du concepteur de systèmes, le constructeur a étudié toute une gamme de circuits directement compatibles avec le 6800.

Cette famille possède une tension d'alimentation unique de $+5\text{ V} \pm 5\%$ qui la rend

compatible TTL et qui permet un interfacement aisé avec les bus. Elle se compose entre autre de circuits : d'adaptation aux périphériques, PIA 6820 (SF.F 96820) ; d'adaptation pour communications séries asynchrones, ACIA 6850 (SF.F 96850) ; d'adaptation pour communications séries synchrones SSDA, SF.F 96852 et de mémoires telles que la RAM de 128 octets 6810 (SF.F 96810) et la ROM 1024 octets 6830 (SF.F 96830).

Enfin, notons que dans sa version standard, le SF.F 96800 est piloté par une horloge de 1 MHz à deux phases séparées donc sans recouvrement. Dans le cas d'une application où des vitesses plus élevées sont requises, il convient d'employer le SF.F 96800 A de fréquence d'horloge 1,5 MHz ou le SF.F 96800 B dont la fréquence d'horloge typique est de 2 MHz.

Caractéristiques essentielles du 6800

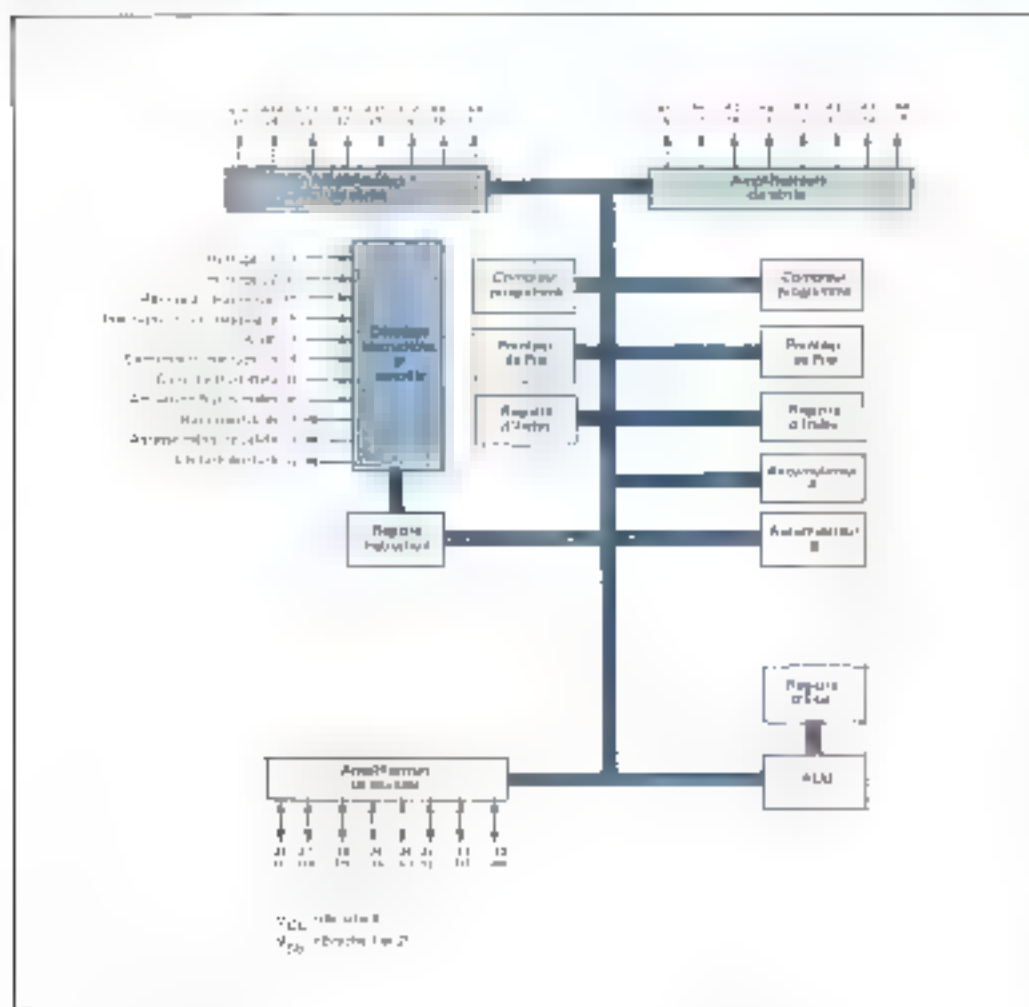
- Microprocesseur 8 bits.
- Tension d'alimentation unique : $+5\text{ V}$.
- Bus de données bi-directionnel.
- Bus d'adresse de 16 bits - espace d'adressage de 64 K octets.
- Six registres internes.
- 72 instructions de longueur variable.
- Temps d'exécution de l'addition : $2\text{ }\mu\text{s}$.
- Sept modes d'adressage : direct, relatif,

immédiat, indexé, étendu, impléte et accumulateur.

- Pile externe de longueur variable.
- Vecteur d'interruption masquable.
- Interruption non masquable.
- Possibilités d'accès direct mémoire (DMA) et de configuration multiprocesseur.
- Possibilité d'arrêt et d'exécution pas à pas.

Description des broches		
Réf.	Broches	Fonctions
V _{cc}	1 et 21	0 V
V _{cc}	8	Alimentation ; $\pm 5 V \pm 5 \%$
$\overline{M}u\overline{t}$	2	Arrêt du μP .
$\phi 1$	3	Signal d'horloge 2 phases
$\phi 2$	17	
IRQ	4	Demande d'interruption
VMA	5	Validation de l'adresse-mémoire.
NMI	6	Interruption non masquable
BA	7	Bus disponible
A ₀ -A ₁₅	9-20	Bus d'adresse
D ₀ -D ₇	22-25	Bus de données
R/W	24		Lecture/écriture
DBE	26	Activation du bus de donnée
TSC	29	Contrôle trois états
Reset	40	Remise à l'état initial

Fig. 1 - Schéma bloc du 68000. (Source : Intel Corp.)



Caractéristiques générales

Livré dans un boîtier DIL à 40 broches (fig. 2), le 6800 traite des

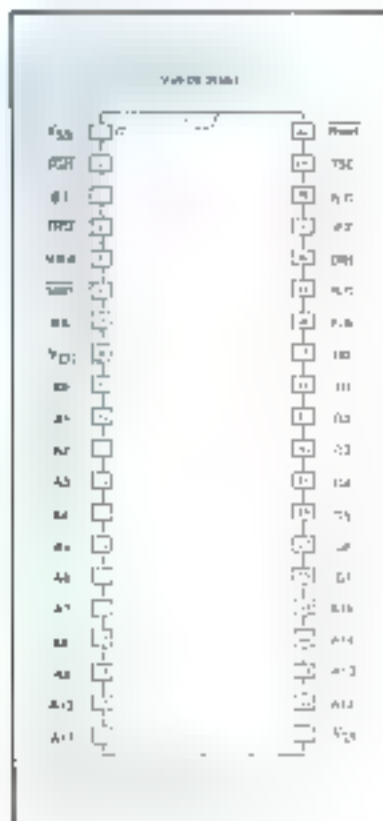


Fig. 2 - Boîtier du 6800.

ments de 8 bits et réalise la fonction d'unité centrale pour la famille 6800 de Motorola ou SF.F 68000 de chez SGS-Thomson.

Ainsi, la construction d'un système minimum n'exige que peu de circuits extérieurs. Une mémoire morte (ROM), une mémoire vive (RAM), une horloge et un circuit d'adaptation aux périphériques (PIA) permettent la construction du système représenté figure 1.

Constitution

L'organisation générale du 6800 est donnée figure 3. Nous retrouvons ici, comme dans tous les microprocesseurs, l'unité arithmétique et logique (ALU) qui gere

trane et manipule les données. L'unité de contrôle associée au registre d'instruction qui analyse et decode les instructions présentes sur le bus de données. La mémoire interne à l'unité centrale représentée par 6 registres mis à la disposition de l'utilisateur et les amplificateurs de sortie et de données aussi appelés buffers.

La **Figure 4** montre les différents registres et les lignes d'entrées/sorties accessibles. Les lignes d'entrées/sorties se composent des bus et des signaux suivants :

- Bus de données 8 bits bi-directionnel
- Bus d'adresses 16 bits.
- Bus de contrôle représenté par R/W, VMA, TRQ, Φ_1 , Φ_2 et Reset.
- Bus de commande : DBI, TSC, BA, HLI, NMI et Reset.

Le détail des 6 registres internes du 6800 est donné **Figure 5**.

Les deux accumulateurs 8 bits référencés ACC A et ACC B sont employés pour mémoriser les opérandes (ou données) et les résultats de l'unité arithmétique et logique. Un registre d'index de 16 bits (IX) est utilisé comme index dans le mode d'adressage indexé et

Fig. 5 - Les registres programmables de mémoire interne. Le registre d'index, le compteur de programme et le pointeur de pile ont une largeur de 16 bits.

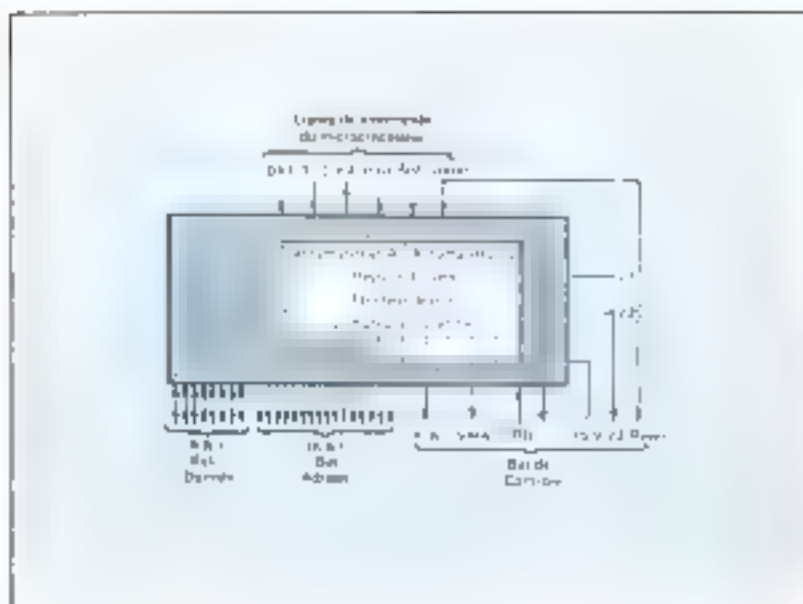
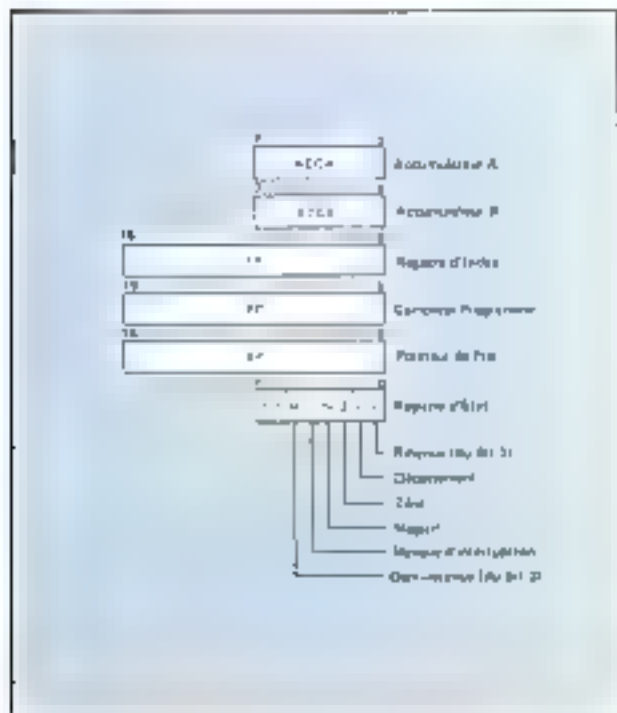


Fig. 4 - Les registres internes et les lignes d'entrées/sorties du 6800

occasionnellement pour des transferts de données. Le pointeur de pile de 16 bits contient l'adresse de la position mémoire disponible dans une pile externe du type LIFO (dernier entré, premier sorti). Bien entendu le compteur de programme ou compteur ordinal est chargé de mémoriser l'adresse sur 16 bits de l'instruction à exécuter.

Enfin, un registre d'état de 8 bits permet de disposer des 6 informations correspondantes.

Sont pour 5 d'entre elles, aux résultats d'une opération effectuée dans l'ALU :

- Bit 0 : C - retenue (du bit 7)
 - Bit 1 : V - dépassement de capacité
 - Bit 2 : Z - résultat nul
 - Bit 3 : N - résultat négatif
 - Bit 5 : H - demi-retenu (ou retenue du bit 3)
- soit, pour le bit 4 de masquer les interruptions.

Les deux derniers bits, 6 et 7, inutilisés sont toujours au niveau logique « 1 ».

Définition des signaux

La signification succincte de chacun des signaux d'entrée/sortie

est donnée en encadré. Nous la reprenons ci-dessous de façon plus détaillée :

- 1 et 21 : V_{cc} alimentation 0 V
- 8 : V_{cc} alimentation + 5 V
- 2 : Φ_1

Signal d'entrée

Lorsque Φ_1 est au niveau haut l'état marche, l'unité centrale exécute les instructions. Si Φ_1 est au niveau bas l'état arrêt ou de repos. Φ_1 permet la commande de l'exécution du programme par une source externe. La sortie BA donne une indication sur l'état courant du microprocesseur. Si BA = 0, il est en mode execution, si BA = 1 il est à l'arrêt.

- 3 et 37 : Φ_2 et Φ_1
- Signal d'horloge 2 phases sans recouvrement

- 4 : TRQ
- Signal d'entrée

Demande d'interruption (Interrupt Request) Cette entrée demande l'exécution d'une séquence d'interruption quand TRQ est à « 1 ». Le microprocesseur achève l'exécution de l'instruction en cours avant de prendre en compte la demande d'interruption. Si, à cet instant, le bit 4 du masque d'interruption du registre

d'état est à 0, le microprocesseur commencera une séquence d'interruption.

● 5: VMA

Signal de sortie.

Validation de l'adresse mémoire (Valid Memory Address). Lorsque VMA est à 1, une adresse valide est présente sur le bus d'adresse. Ce signal est utilisé pour sélectionner les circuits.

● 6: NMI

Signal d'entrée.

Interruption non masquable (Non-Masquable Interrupt). Le bit 1 du registre d'état est ici sans influence. Un front descendant appliqué à cette entrée, signale une interruption non masquable. Le microprocesseur achève l'exécution de l'instruction en cours avant de prendre en compte ce signal.

● 7: BA

Signal de sortie.

Bus disponible (Bus Available). Au niveau logique « 1 », ce signal indique que le microprocesseur est à l'arrêt et que le bus d'adresse est disponible.

● 9-20: A₀-A₁₅: Bus d'adresse

● 22-25

Signaux de sortie.

Bus d'adresse 16 bits permettant d'adresser 64 K octets de mémoire. Dans l'état « haute impédance », ces sorties sont pratiquement à circuit ouvert.

● 26-33: D₀-D₇

Bus de données.

Bus de données 8 bits bi-directionnel permettant le transfert de données entre microprocesseur et circuits mémoires ou périphériques - peuvent être placés à l'état « haute impédance ».

● 34: R/W

Signal de sortie.

Le signal de lecture/écriture (Read/Write) indique aux circuits mémoires et périphériques que le microprocesseur est dans un état de lecture (R/W = 1) ou dans un état d'écriture lorsque R/W = 0. Au repos, ce signal est à l'état haut (lecture).

● 36: DBE

Signal d'entrée.

Activation du bus de données

(Data Bus Enable), signal de contrôle 3 états pour le bus de données. A l'état haut, elle active les amplificateurs de sortie de bus.

● 39: TSC

Signal d'entrée.

Contrôle trois états (Three State Control), permet de faire passer dans l'état haute impédance les lignes d'adresses et la ligne de lecture/écriture (R/W).

Le bus de données n'est pas affecté par un TSC et possède sa propre ligne d'activation (DBE).

● 40: Reset

Signal d'entrée.

Remise à l'état initial. Après une mise sous tension ou une panne d'alimentation, cette entrée permet l'initialisation du microprocesseur.

Lorsque le Reset est à l'état haut, l'unité centrale continuera sa séquence de démarrage en lisant les deux derniers octets de mémoire FF-FE et FE-FE. Les contenus de ces deux octets sont chargés dans le compteur de programme et correspondent à l'adresse du début du programme.

Le logiciel

Le microprocesseur 6800 est doté d'un jeu de 72 instructions exécutables et assemblées, suivant le mode d'adressage choisi, en 1, 2 ou 3 octets.

Le premier octet suffit à identifier l'instruction et son mode d'adressage. Lorsqu'une instruction se compose de 2 ou 3 octets, le 2^e octet ou les 2^e et 3^e octets contiennent un opérande (donnée, une adresse ou une information définissant une adresse).

Le jeu d'instructions contient des instructions d'arithmétique binaire et décimale, des instructions logiques, des instructions de décalage, de décalage circulaire, de chargement de registre (load), de rangement en mémoire (store), des instructions de branchement conditionnel ou inconditionnel, de traitement des interruptions et des instructions de manipulations de pile. Le tableau I donne la liste alphabétique des instructions.

Modes d'adressage

Il existe 7 possibilités d'adressage pour chacune des instructions dont les modes sont les suivants:

- Adressage immédiat
- Adressage direct
- Adressage indexé
- Adressage étendu
- Adressage implicite
- Adressage relatif
- Adressage accumulateurs (ACCK)

Nous vous présentons ci-dessous une description succincte de chacun de ces modes d'adressage.

Adressage immédiat: (2 ou 3 octets)

Le premier octet de l'instruction contient le code opération et le deuxième octet l'opérande (dans les instructions LPS et LDR, l'opérande est contenue dans les 2^e et 3^e octets de l'instruction).

Adressage direct: (2 octets)

Ici, l'adresse de la donnée à rechercher est contenue dans le deuxième octet de l'instruction. Ainsi, ce mode d'adressage permet d'adresser les 256 premiers octets de la mémoire (de l'adresse 0 à 255).

Adressage indexé: (2 octets)

L'adresse contenue dans le 2^e octet de l'instruction (souvent nommé déplacement), est ajoutée à l'octet de poids faible du registre d'index. Le résultat est utilisé pour adresser l'opérande à rechercher ou à stocker en mémoire.

Adressage étendu: (3 octets)

Cette instruction a une longueur de 3 octets. L'adresse de mémoire de la donnée est contenue dans le 2^e octet (poids faible) et dans le 3^e octet (poids faible) de l'instruction.

Adressage implicite: (1 octet)

Peuvent être classées dans la catégorie « adressage implicite » les instructions

- ne nécessitant pas d'adresse (ex. ABA) ajoutent le contenu de l'accumulateur A à l'accumulateur B et placent le résultat dans A;
- nécessitant une adresse. L'adresse est ici contenue dans un registre interne au microprocesseur (ex. pointeur de pile).

Ainsi, aucune information n'est exigée pour fournir l'adresse.

Adressage relatif : (2 octets)

L'adresse contenue dans le 2^e octet de l'instruction est ajoutée à l'octet de poids faible du compteur de programme plus deux. Les limites de l'adressage sont donc de -126 à +129 par rapport à l'instruction courante.

Adressage d'accumulateur : (1 octet)

La donnée est contenue soit dans l'accumulateur A soit dans l'accumulateur B.

Le tableau 2 donne la liste des instructions relatives aux accumulateurs et à la mémoire. Le tableau 3 indique les instructions spécifiques au registre d'état.

Chacun de ces tableaux présente les instructions, leurs abréviations, le code opération (OP) en hexadécimal en fonction du mode d'adressage, le nombre de cycles d'horloge nécessaires à l'exécution des instructions (C) et le nombre d'octet de programme (P) et la signification symbolique des opérations effectuées.

Lorsqu'un bit du registre d'état

est modifié après l'exécution d'une instruction, les symboles suivants permettent d'identifier son nouvel état.

R toujours mis à « 1 »

S toujours mis à « 0 »

↓ test : mis à 1 si vrai, mis à zéro si non

■ préfixe

Les 6 bits présents dans le mot d'état sont référencés par des lettres :

H (dép) retenue (ou retenue du bit 3)

I masque d'interruption

ABA — Addition de l'accumulateur B à l'accumulateur A	JBR — Saut à un sous-programme
ADC — Addition avec retenue	LDA — Chargement accumulateur
ADD — Addition	LDS — Chargement du pointeur de pile
AND — « ET » logique	LDX — Chargement du registre d'index
ASL — Décalage arithmétique de un vers la gauche	LSR — Décalage logique vers la droite d'une position
ASR — Décalage arithmétique de un vers la droite	
BCC — Branchement si il n'y a pas de retenue	NEQ — Complètement à deux égaux
BCS — Branchement si il y a retenue	NOP — Passage en séquence (non opération)
BEQ — Branchement si égal à zéro	
BGE — Branchement si supérieur ou égal à zéro	ORA — « OU » logique
BGT — Branchement si plus grand que zéro	PSH — Mise d'un octet dans la pile
BHI — Branchement si supérieur	PUL — Extraction d'un octet de la pile
BIT — Test de bits	
BLE — Branchement si inférieur ou égal à zéro	ROL — Décalage circulaire à gauche
BLS — Branchement si inférieur ou égal	ROR — Décalage circulaire à droite
BLT — Branchement si inférieur à zéro	RTI — Retour de séquence d'interruption
BMI — Branchement si négatif	RTS — Retour de sous-programme
BNE — Branchement si non nul	
BPL — Branchement si positif ou nul	SRA — Soustraction entre accumulateurs
BRA — Branchement immédiat	SRL — Soustraction avec retenue
BSR — Branchement à un sous-programme	STC — Mise à un de la retenue
BVC — Branchement si pas de dépassement	STP — Mise à un du masque d'interruption
BVS — Branchement si dépassement	SEV — Mise à un du bit de dépassement en complétement à deux
CBA — Comparaison des accumulateurs	STA — Mise en mémoire d'un accumulateur
CLC — Mise à zéro du bit de retenue	SCS — Mise en mémoire du pointeur de pile
CLI — Mise à zéro du masque d'interruption	STX — Mise en mémoire du registre d'index
CLR — Mise à zéro	SUB — Soustraction
CLV — Mise à zéro du bit de dépassement en compl. à deux	SWI — Interruption programmée
CMP — Comparaison	
COP — Complètement à un	TAB — Transfert de l'accumulateur A dans l'accumulateur B
CPX — Comparaison du registre d'index	TAP — Transfert de l'accumulateur A dans le registre d'état
	TBA — Transfert de l'accumulateur A
DAA — Ajustement décimal sur l'accumulateur A	TFA — Transfert du registre d'état dans l'accumulateur A
DEC — Décrémentation	TST — Test
DES — Décrémentation du pointeur de pile	TSA — Transfert du pointeur de pile dans le registre d'index
DEX — Décrémentation du registre d'index	TXS — Transfert du registre d'index dans le pointeur de pile
EOR — « OU » exclusif	
INC — Incrémentation	WAI — Attente d'interruption
INS — Incrémentation du pointeur de pile	
INX — Incrémentation du registre d'index	
JMP — Saut immédiat	

Tableau 2 - Instructions relatives aux Accumulateurs et à l'Accumulateur

INSTRUCTIONS	DES ACCUMULATEURS	MODES D'ADRESSAGE												OPERATION ARITHMETIQUE/BOOLEENNE			REGISTRES D'ETAT				
		IMMEDIAT			DIRECT			INDEXE			SPRIND			OPERATION	Z		N		V		
		OP	DP	SP	OP	DP	SP	OP	DP	SP	OP	DP	SP		OP	DP	SP	Z	N	V	
ADD	ADD	OP	DP	SP																	
ADDW	ADDW	OP	DP	SP																	
ADDD	ADDD	OP	DP	SP																	
ADDDI	ADDDI	OP	DP	SP																	
ADDUI	ADDUI	OP	DP	SP																	
ADDWI	ADDWI	OP	DP	SP																	
ADDWIUI	ADDWIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUI	ADDWUI	OP	DP	SP																	
ADDDIUI	ADDDIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIUI	ADDWUIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUII	ADDWUII	OP	DP	SP																	
ADDDUIUI	ADDDUIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUI	ADDWUIIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIUI	ADDWUIIUIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUII	ADDWUIIUII	OP	DP	SP																	
ADDDUIUIUI	ADDDUIUIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIIUI	ADDWUIIUIIUI	OP	DP	SP																	
ADDDUIUII	ADDDUIUII	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIIUIUI	ADDWUIIUIIUIUI	OP	DP	SP																	
ADDDUIUIIUI	ADDDUIUIIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIIUII	ADDWUIIUIIUII	OP	DP	SP																	
ADDDUIUIIUII	ADDDUIUIIUII	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIIUIIUI	ADDWUIIUIIUIIUI	OP	DP	SP																	
ADDDUIUIIUIIUI	ADDDUIUIIUIIUI	OP	DP	SP																	
ADDWUIIUIIUIIUII	ADDWUIIUIIUIIUII	OP	DP	SP																	
ADDDUIUIIUIIUII	ADDDUIUIIUIIUII	OP	DP	SP																	

Remarque : Les insuppone uniform le mode d'adressage d'accumulateur sont incluses dans la colonne pour l'adressage IMMEDIAT.

Tableau 3 - Instructions relatives au registre d'état

INSTRUCTIONS	DES ACCUMULATEURS	IMMEDIATE	OPERATION ARITHMETIQUE/BOOLEENNE	REGISTRES D'ETAT						
				Z	N	V	CP	SP	OP	
Mise à zéro du bit de retenue	CLC	0C	Z ← 1	●	●	●	●	●	●	●
Mise à zéro du marque d'interruption	CLI	0E	N ← 0	●	●	●	●	●	●	●
Mise à zéro du bit de dépassement en complémen à deux	CLV	0A	V ← 0	●	●	●	●	●	●	●
Mise à un du bit de retenue	SEC	0D	Z ← 0	●	●	●	●	●	●	●
Mise à un du marque d'interruption	SEI	0F	N ← 1	●	●	●	●	●	●	●
Mise à un du bit de dépassement en complémen à deux	SEV	0B	V ← 1	●	●	●	●	●	●	●
Transfer de l'accumulateur A dans le Registre d'Etat	TAP	0B	Z ← CCP	●	●	●	●	●	●	●
Transfer du Registre d'Etat dans l'accumulateur A	ITP	07	Z ← ECR ← A	●	●	●	●	●	●	●

● négatif (bit de signe)

○ zéro

◐ dépassement (en complémen à 2)

◑ retenue du bit 7.

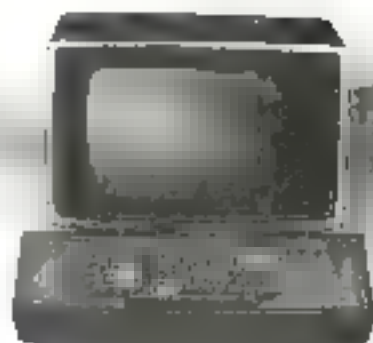
Notez que, dans ces tableaux, les transferts sont indiqués par une flèche →, que M₀ est le contenu de l'octet mémoire adressé par le pointeur de pile, que SP est le pointeur de pile, que OP est un bit à 0 et que ○X représente un octet à zéro.

MICRO-ORDINATEUR COMPUCOLOR

- MICROPROCESSEUR 8080 A
- MEMOIRE RAM DE 8 A 32 Ko
- BASIC 16 K RESIDENT
- INTERFACÉ RS 232 C
- ECRAN DE VISUALISATION 164 c x 16.32i.
- 8 COULEURS
- TRACE GRAPHIQUE
- 1 UNITE DE MINI DISQUETTE.
- 64 CARACTERES SPECIAUX.
- OPTION IMPRIMANTE

PRX DE VENTE 11 800 F HT

COMPRENANT ECRAN DE VISUALISATION AVEC 8 COULEURS - 1 UNITE DE MINI DISQUETTE INTEGREES
CLAVIER COMPLET - 8 K RAM - BASIC RESIDENT

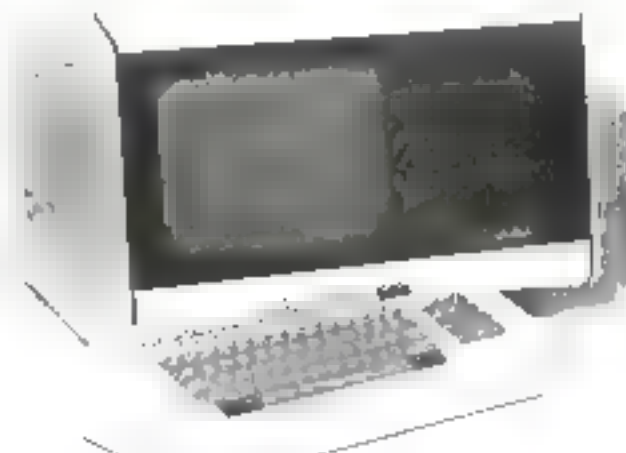


MICRO-ORDINATEUR APPLE-II

- MICROPROCESSEUR ROCKWELL 6502 - RAM EXTENSIBLE DE 4 K A 48 K
- BASIC - MONITEUR - ASSEMBLEUR DESASSEMBLEUR ROMI
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES - 80 COLONNES.
- GRAPHIQUES FINS EN COULEURS SUR TV IRVB SECAM
- INTERFACES MAGNETOPHONE ET ENTREES ANALOGIQUES - HAUT-PARLEUR INCORPORE
- 8 PERIPHERIQUES CONNECTABLES DONT IMPRIMANTE MOUEN CARTE DE COMMUNICATION RS 232
- CARTE DE RECONNAISSANCE VOCALE (32 MOTS QUELCONQUES)
- FLOPPY DISQUETTE A 14 FOIS 116 Ko
- * 3000 FICHIERS DE DONNEES EN ACCES SEQUENTIEL INDEXE PROGRAMMATIQUE CHAINAGE DES PROGRAMMES PROTECTIONS ECRITURE

MICRO-ORDINATEUR I.S.T.C. 5000

- MICROPROCESSEUR Z80 - RAM de 32 K à 64 K
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES - 80 COLONNES
- GENERATEUR DE CARACTERES PROGRAMMABLE (1002 MINI FLOPPY DISQUETTE DOUBLE FACE) 5 DISQUES
- DOS EDITEUR DE TEXTE
- MAIL (ARSENAL, EUR)
- SAS C ETELOUPH THEN ELSE WHILE PRINT USING
- FORTRAN 77 AND
- EDITEUR DE LIENS POUR MODULES FORTRAN
- 2 ASSEMBLEURS BUS 8080
- INTERRUPTIONS CHAINES AVEC PRIORITES
- MULTIM
- CARTE DE COMMUNICATION
- SYNCHRONISME ASYNCHRONISME
- IMPRIMANTE AVEC INTERFACÉ



Bon réponse à retourner à : I.S.T.C., 7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris. Tél. : 306.48.06.

Raison Sociale

Adresse

Activité

.....

Nom et Fonction

Tél

Intéressé par : COMPUCOLOR

APPLE II I.S.T.C 5000

UNE DEMONSTRATION LA VISITE D'UN COMMERCIAL

Programme de jeu du « Master Mind »

Le programme de jeu du « Master Mind » utilise le kit MK 2 de Motorola ou tout autre système construit autour d'un 6800 et doté d'au moins 512 octets de mémoire.

Ce jeu consiste à trouver une combinaison de quatre couleurs prises parmi six proposées par l'un des joueurs appelé « codeur ». Une couleur peut être présente plusieurs fois dans la combinaison. Le « décodeur » propose au codeur une combinaison de son choix et ce dernier lui indique le nombre de couleurs effectivement présentes dans la combinaison initiale. Il indiquera séparément le nombre de couleurs correctement placées et celui de celles qui ne le sont pas.

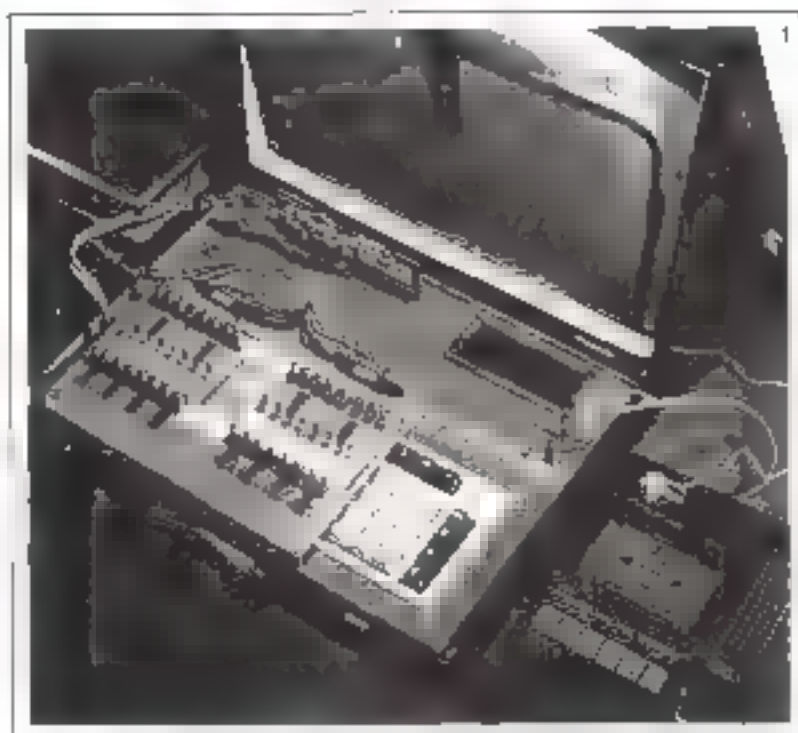
Si, par exemple le codeur a choisi la combinaison bleu, bleu, rouge, vert, lorsque le décodeur annonce rouge, vert, noir, vert, la réponse du codeur sera d'une couleur correcte bien placée (le vert) et une couleur correcte mal placée (le rouge).

On compte le nombre d'essais nécessaires au décodeur pour trouver la combinaison proposée par le codeur et on permute les rôles. Le gagnant est celui qui totalise le moins d'essais.

Jeu de « Master Mind » avec un micro-ordinateur

Le micro-ordinateur joue le rôle du codeur et propose une combinaison de quatre chiffres pris parmi les suivants : 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Le décodeur affiche une combinaison de son choix et le micro-ordinateur, après comparaison avec sa propre combinaison, lui indique le nombre de chiffres cor-



Une console de micro-ordinateur peut être un véritable tour de force et notamment servir à jouer et à maîtriser des jeux vidéo. On distingue ici deux possibilités d'écriture du programme de jeu du programme personnalisé. La partie d'après-midi (écran) indique les points BP correspondants et les LEDs correspondant aux points 1 et 2 de la partie de nuit du jeu. Une carte micro-ordinateur personnalisée permet de résoudre les problèmes de jeu à grande échelle pour le jeu Master Mind. Le micro-ordinateur sert à ce jeu pour programmer et exécuter le programme de jeu de nuit. Dans le jeu de Master Mind on utilise le port B comme et les interrupteurs de gauche à droite, sont 1, 2, 3, 4, 5, 6.

rects mais mal placés et celui des bien placés. Il compte également le nombre d'essais du décodeur.

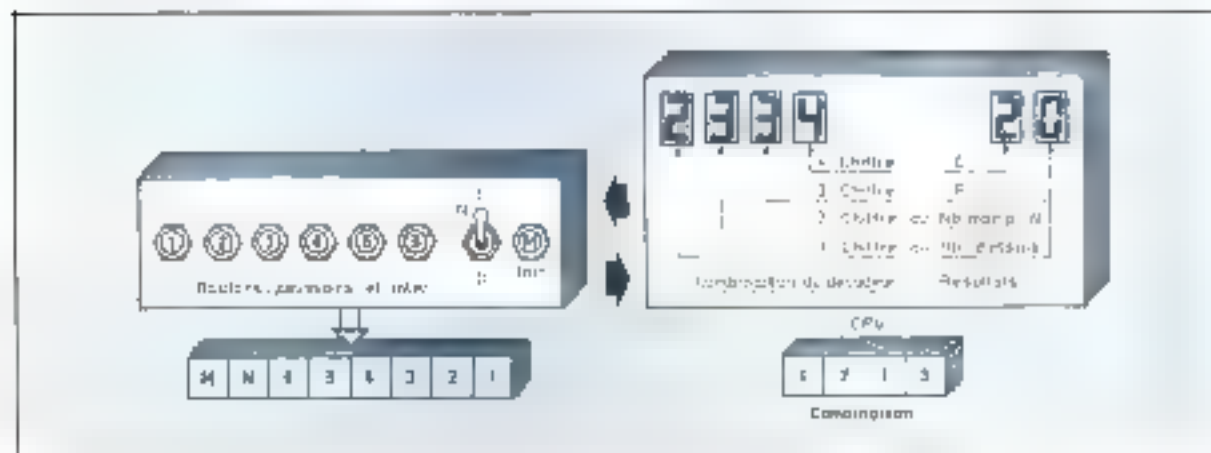
Organisation matérielle

Le programme qui va être étudié, pourra être utilisé par tout possesseur d'un kit Motorola MK 2 ou équivalent, auquel on ajoutera une planche de boutons-poussoirs.

Le programme écrit du type conversationnel, ces BP permettront la communication entre le décodeur et le micro-calculateur qui répandra par l'intermédiaire de son affichage (fig. 1).

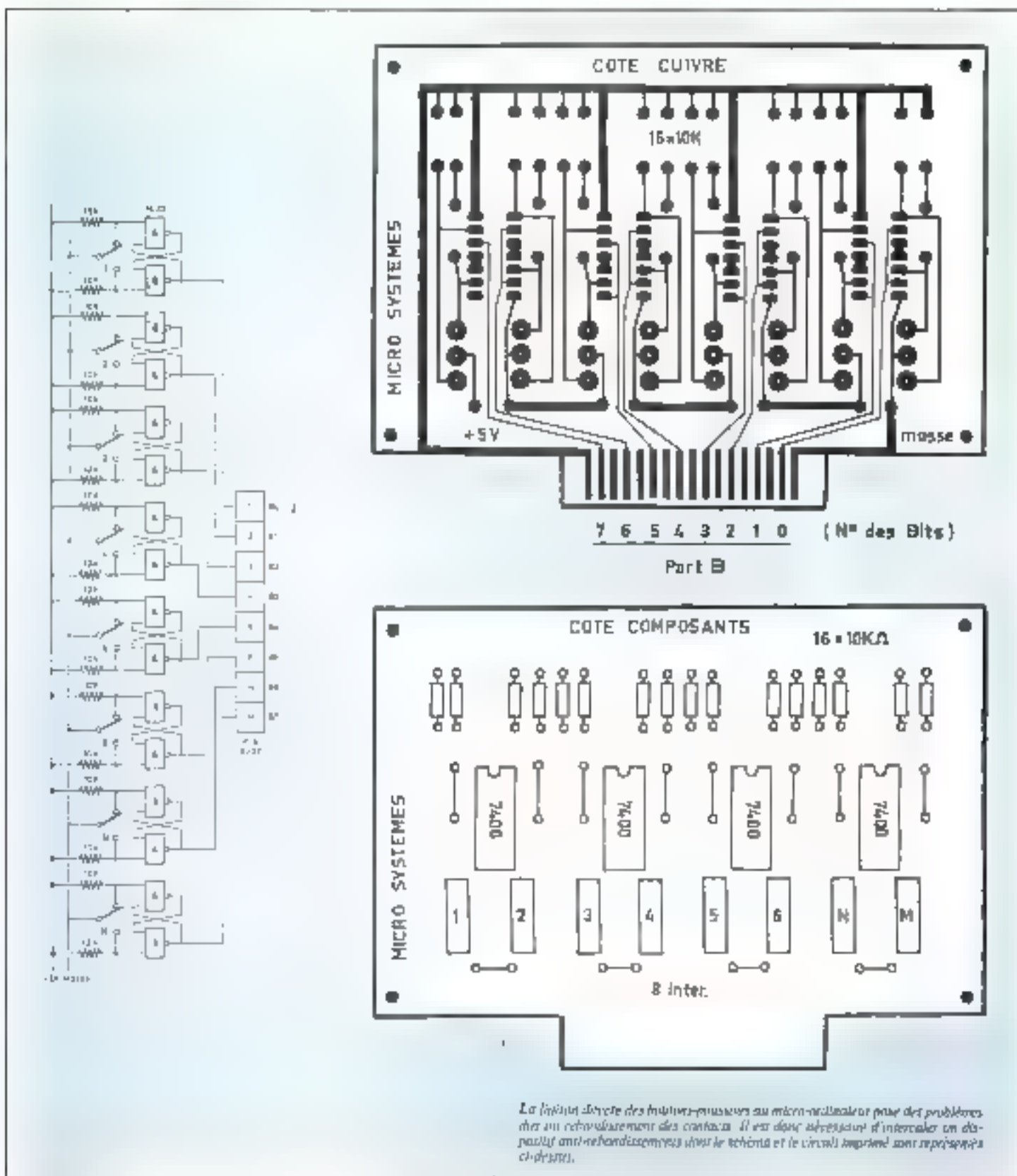
Le programme écrit du type conversationnel, ces BP permettront la communication entre le décodeur et le micro-calculateur qui répandra par l'intermédiaire de son affichage (fig. 1).

Les deux micro-ordinateurs et l'affichage permettent le dialogue homme-machine. La partie de nuit du jeu est réalisée à l'aide de LEDs et de connecteurs. Le jeu de nuit est réalisé pour assurer une communication.



Dans le jeu de « Muster Mind », le micro-ordinateur propose une combinaison de quatre chiffres que vous devez découvrir.

Programmation



Le clavier ne sera utilisé que pour lancer le programme initialement.

Fonctionnement

- Après lancement du programme par affichage de l'adresse de début 0000A et appui fugitif sur la touche C1 du clavier du kit, les afficheurs font apparaître les chiffres 0000 00.

- Une action fugitive sur le bouton poussoir M initialise le jeu.

- Quatre manipulations de l'interrupteur N inscrivent dans la mémoire, la combinaison « sélectrice » que le joueur devra découvrir. Le nombre de manipulations est indiqué sur l'afficheur de droite.

- Une cinquième manipulation de N prépare le micro-ordinateur à recevoir la première combinaison du décodeur.

- Celui-ci appuie sur les touches de 1 à 6 suivant son goût, sa combinaison s'inscrit au fur et à mesure sur les quatre premiers afficheurs.

- Le basculement de N en position 1 entraîne la comparaison de la combinaison du décodeur avec celle du calculateur. Le résultat de cette comparaison s'inscrit sur les deux afficheurs de droite.

- Le retour de N en position 0, prépare le calculateur pour la réception d'une nouvelle combinaison du décodeur et le cycle recommence.

- Quand la combinaison du décodeur est conforme à celle du calculateur, le chiffre 4 (quatre chiffres corrects et bien placés) et le nombre d'essais du décodeur pour arriver à la solution, s'inscrivent alternativement sur le dernier afficheur, à droite.

- Le rappel de N en position 0, puis, un appui fugitif sur le HP.M, réinitialise le système qui est prêt pour une nouvelle partie.

Conception générale du programme

Il faut comparer chaque chiffre de la combinaison du décodeur avec tous les chiffres de la combinaison du calculateur et déterminer ainsi :

- Si les deux chiffres comparés

- occupent le même rang

- Il faut éviter d'effectuer une deuxième comparaison pour un des chiffres de la combinaison du décodeur quand ce chiffre a été trouvé égal à l'un de ceux de la combinaison du calculateur.

Pour cela, on associera un drapeau à chacun des chiffres des deux combinaisons et la comparaison ne sera effectuée que si les deux drapeaux sont à l'état 0. Dans le cas contraire, si l'un des drapeaux est à l'état 1, la comparaison sera interdite, et on passera au chiffre suivant.

Organisation générale des variables

On désigne par A, les chiffres du décodeur et par B, les chiffres du calculateur.

D'autre part, d, sera le drapeau affecté à A et D, celui affecté à B. C sera le nombre de chiffres corrects mais mal placés et P celui des chiffres corrects et bien placés. Les nombres i et j sont compris entre 1 et 4 (fig. 2).

Exemple numérique illustrant ces opérations

Comme le montre la figure 3 a, on compare d'abord les chiffres de même rang et on positionne les drapeaux, le cas échéant.

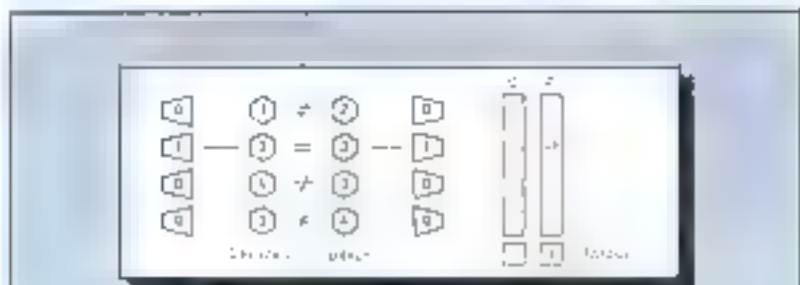
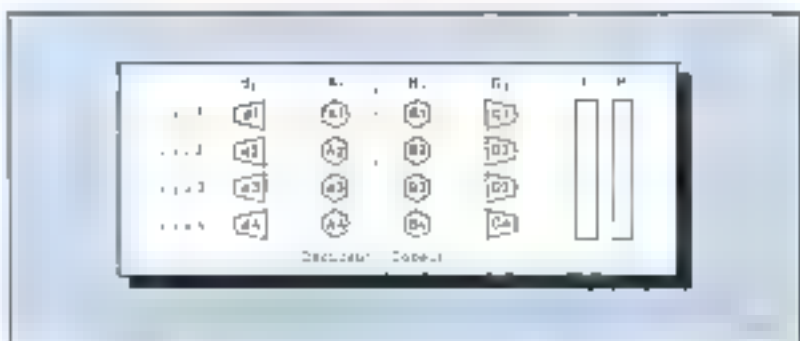
Puis on compare chaque chiffre du décodeur à chacun des chiffres du calculateur en tenant compte de l'état des drapeaux correspondants (fig. 3 b).

Le résultat de la comparaison est donc de deux chiffres corrects, mal placés et un chiffre correct, bien placé.

Fig. 2 - Présentation générale des variables. On se représente les chiffres de la combinaison du décodeur et les lettres de même rang. C indique le nombre de chiffres corrects mais mal placés et P le nombre de chiffres corrects et bien placés.

Fig. 3 a - Avec deux compareurs, on compare les positions de même rang, on positionne drapeaux d et D, à l'issue de la comparaison.

Fig. 3 b - Avec deux compareurs, on compare chaque chiffre de la combinaison du décodeur à chaque chiffre du calculateur. On positionne drapeaux d et D, à l'issue de la comparaison.



Pour générer un nombre aléatoire, le micro-ordinateur incrémente la mémoire d'adresse 0000 depuis 1 jusqu'à 6, puis recommence à 1...

Organisation interne des mémoires du système

0 0 0 0	Position mémoire contenant le nombre aléatoire
0 0 0 8	Unités du nombre d'essais
0 0 0 9	Dizaines du nombre d'essais
A 0 3 2	Sauvegarde de l'accumulateur A
A 0 3 3	Sauvegarde du registre d'index X
A 0 3 4	
A 0 0 C	
A 0 0 D	Positions mémoires contenant la combinaison du décodeur
A 0 0 E	
A 0 0 F	
A 0 5 C	
A 0 5 D	Positions mémoires contenant l'état des drapeaux (décodeur)
A 0 5 E	
A 0 5 F	
A 0 3 C	
A 0 3 D	Positions mémoires contenant la combinaison du calculateur
A 0 3 E	
A 0 3 F	
A 0 4 C	
A 0 4 D	Positions mémoires contenant l'état des drapeaux (calculateur)
A 0 4 E	
A 0 4 F	
A 0 1 0	Positions mémoires contenant les réponses du calculateur pendant les phases du jeu
A 0 1 1	

Sous la présentation précédente, la configuration est la suivante :

DRAPEAUX	JOUEUR	CPU	DRAPEAUX
A05C	A03C	A03C	A04C
A05D	A00D	A03D	A04D
A05E	A00E	A03E	A04E
A05F	A00F	A03F	A04F

Les positions mémoires ont été choisies pour faciliter l'utilisation de l'adressage indexé, en effet :

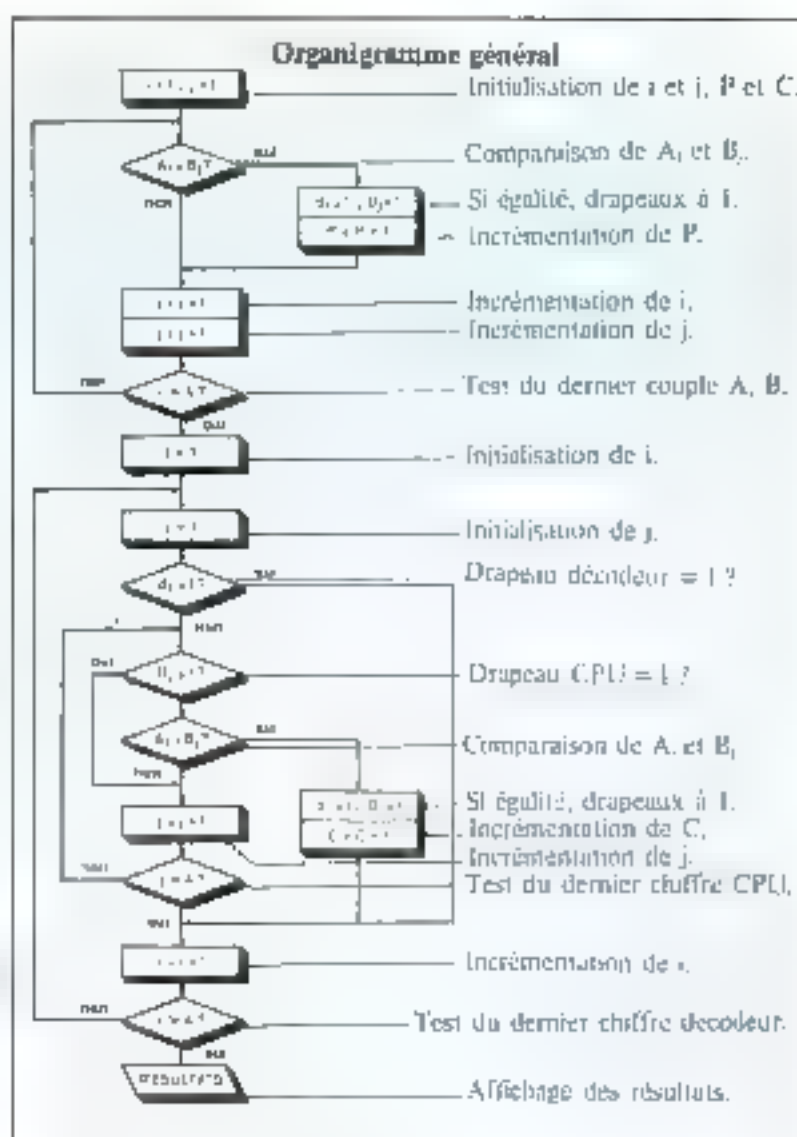
- $A00C + 50 = A05C$, etc
- $A00C + 10 = A04C$, etc

Étude détaillée du programme

« Jeu de Master Mind »

Le programme principal (fig. 4) fait appel à différents sous-programmes que nous allons étudier maintenant.

Sous-programme : génération d'un nombre aléatoire

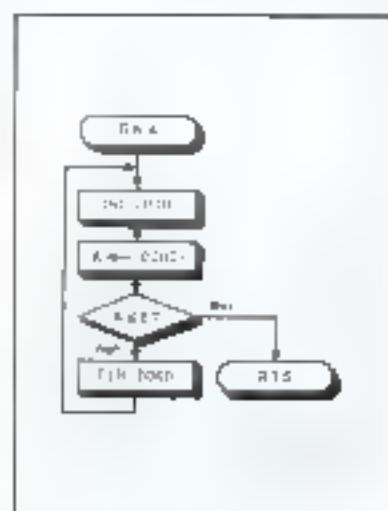


Il n'est pas question ici de générer un nombre aléatoire par des formules mathématiques compliquées. Le principe est beaucoup plus simple et donne totalement satisfaction à l'usage.

Le calculateur incrémente la mémoire 0000 depuis 1 jusqu'à 6, puis recommence à 1, etc., très rapidement. On peut considérer que le nombre contenu dans 0000 à un instant quelconque est aléatoire.

On trouvera l'organigramme et le sous-programme à la figure 5.

Fig. 5 - Sous-programme de génération d'un nombre aléatoire.



0088	7C	GNA	.....	INC 0000	0090	23	.....	BLS FINGNA
0089	00				0091	05			
008A	00				0092	7F	.....	CLR 0000
008B	B6	.....	LDA A	-(0000)	0093	00		
008C	00				0094	00			
008D	00				0095	20	.....	BRA GNA
008E	81	.....	CMP A	#06	0096	F3		
008F	06				0097	39	FINGNA	RTS

**Sous-programmes de R à Z
des mémoires d'affichage,
de comptage
et des différents drapeaux**

Ces sous-programmes ne présentent aucune difficulté particulière, on les donne figure 6 a, b et c, accompagnés de leurs organigrammes.

Fig. 6 a - Sous-programme de remise à zéro de l'affichage. Le sous-programme RAZAFF a pour la partie comptage d'adresses 0066 à 0071. Ces adresses sont les mêmes représentées les données à afficher.

0066	CE	RAZAFF	.....	LDX #A00C
0067	A0			
0068	0C			
0069	6F	RAZA	.....	CLR 0,X
006A	00			
006B	08	.....	INX	
006C	8C	.....	CPX #A012	
006D	A0			
006E	12			
006F	26	.....	BNE RAZA	
0070	F8			
0071	39	.....	RTS	

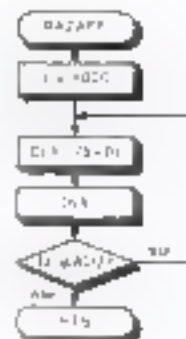


Fig. 6 b - Sous-programme de remise à zéro des registres de comptage. Le contenu des registres mémoires 0098 à 00A3 est remis à 0. Cette routine accompagne le nombre d'adresses et le nombre d'états.

0098	CE	RAZMEM	.....	LDX #0000
0099	00			
009A	00			
009B	6F	RAZM	.....	CLR 0,X
009C	00			
009D	08	.....	INX	
009E	8C	.....	CPX #000A	
009F	00			
00A0	0A			
00A1	26	.....	BNE RAZM	
00A2	F8			
00A3	39	.....	RTS	

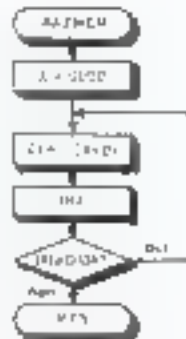


Fig. 6 c - Sous-programme de remise à zéro des drapeaux. Le contenu des registres mémoires 0072 à 007D est remis à zéro.

0072	CE	RAZDRA	.....	LDX #A04C
0073	A0			
0074	4C			
0075	6F	RAZD	.....	CLR 0,X
0076	00			
0077	08	.....	INX	
0078	8C	.....	CPX #A060	
0079	A0			
007A	60			
007B	26	.....	BNE RAZD	
007C	F8			
007D	39	.....	RTS	





Photo 1. L'écran de jeu au démarrage.

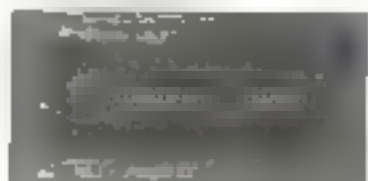


Photo 2. L'écran de jeu au démarrage.



Photo 3. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 4. L'écran de jeu au démarrage.



Photo 5. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 6. L'écran de jeu au démarrage.



Photo 7. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 8. L'écran de jeu au démarrage.

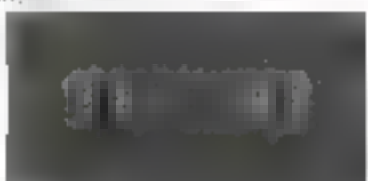


Photo 9. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 10. L'écran de jeu au démarrage.

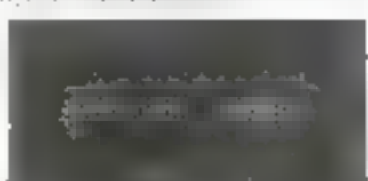


Photo 11. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 12. L'écran de jeu au démarrage.

Photo 13. L'écran de jeu au démarrage.

Sous-programme « affichage »

Ce sous-programme est identique à celui utilisé par le J-BUG, de Motorola, nous lui avons simplement ajouté la sauvegarde de l'accumulateur A et du registre d'index X. Il est regrettable qu'on ne puisse pas utiliser directement le J-BUG, cela nous aurait libéré quelques positions mémoire.

La valeur entre parenthèses indique que le branchement s'effectue à la ligne d'adresse décimale 170.

Déroulement du jeu

Après avoir introduit le programme dans les mémoires RAM

```

001F B7 AFFICH ..... STA A ← A032
0020 A0
0021 32
0022 FF ..... STX ← A033, A034
0023 A0
0024 33
0025 CB ..... LDX #A00C
.....
..... | J-BUG
005C FE ..... LDX ← (A033) (A034)
005D A0
005E 33
005F B6 ..... LDA A ← (A032)
0060 A0
0061 32
0062 39 ..... RTS
    
```

Sous-programme « affichage clignotant »

Ce sous-programme nous permet d'obtenir un affichage durant un temps déterminé par le contenu du registre X.

du calculateur et branché la planche de boutons peussants sur le port 8006 du PIA, la mise en route s'effectue comme cela a été indiqué ci-dessus.

Exemple de déroulement de jeu :

```

007E CE AFFCLI .... LDX #500FF
007F 00
0080 FF
0081 BD AFFC .... ISR AFFICH
0082 00
0083 1F
0084 09 ..... DEX
0085 26 ..... BNE AFFC
0086 FA
0087 39 ..... RTS
    
```

Programme

Le programme complet est donné sur le listing de la figure 7. Les déplacements des différents branchements, conditionnels ou non, sont donnés en valeur hexadécimale, mais les adresses d'arrivée sont précisées en valeur décimale.

— combinaisons proposées par le joueur
 ** 1234
 ** 566b
 ** 5134
 ** 4314
 ** 5314

réponses du calculateur
 2 1
 0 0
 2 1
 0 3

Exemple :
 179 00B3 BR A 20
 180 00B4 (170) F5

4 5 essais ■
Max ARISTOTE

La puissance du Z80 utilisée dans le terminal Mostek à disques souples.

Système de développement SYS-80FT

Le SYS-80FT Mostek est un appareil puissant pour développer des programmes d'applications microprocesseur Z80. Il comprend en effet tout le logiciel et le matériel nécessaire. Le SYS-80FT comporte quatre cartes (format Eurocarte double largeur):

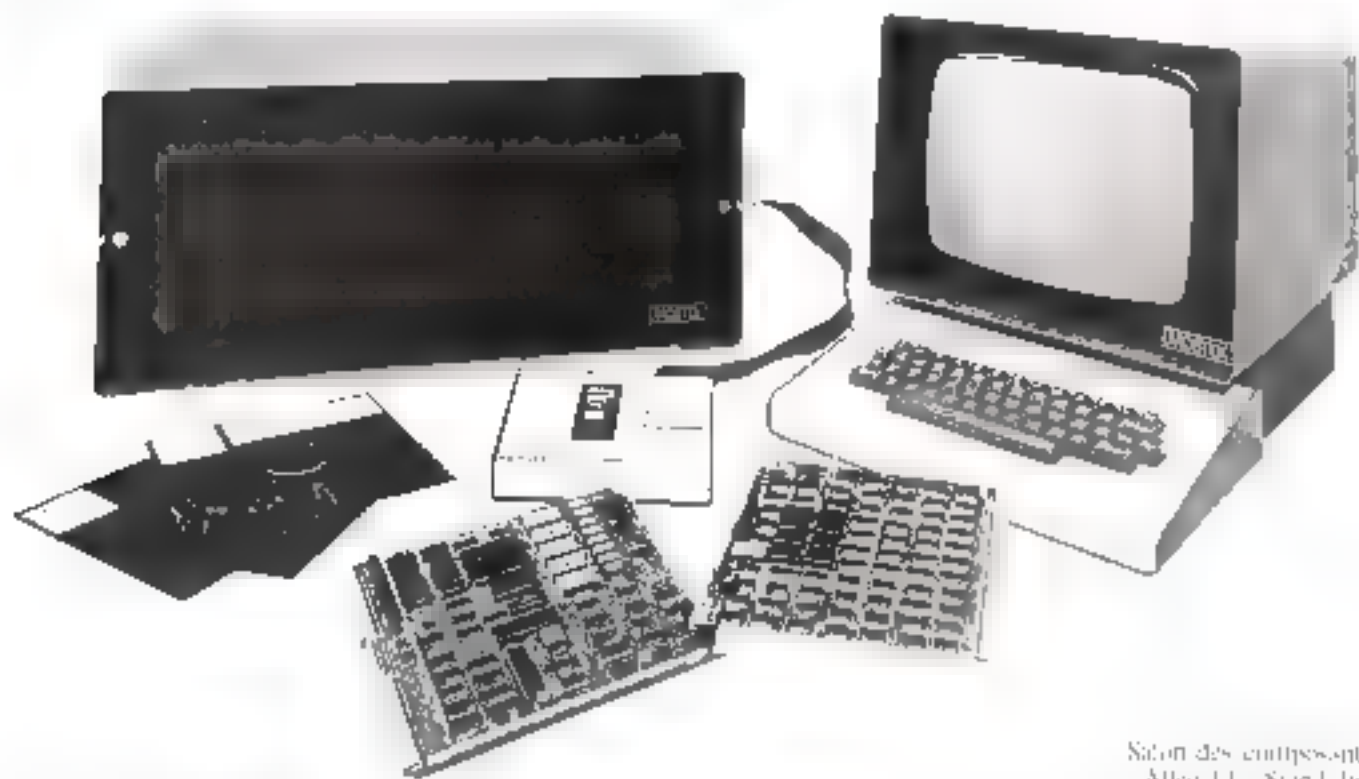
- OEM-80E, avec CPU + 16 K octets RAM + E/S
 - RAM-80E, pour l'extension des capacités mémoire et E/S
 - FLP-80E, pour la commande du système à double disque
 - VDI-PS, pour l'interface clavier-écran,
- ainsi qu'un interface interne pour les accessoires périphériques tels qu'imprimante, ruban perforé, programmeur de PROM, etc... De plus il y a trois emplacements de cartes libres pour une extension mémoire et E/S éventuelle.

En option, la carte AIM-80E permet l'émulation complète en temps réel et l'accessoire PPG-08/16 sert à la programmation des mémoires PROM. Le SYS-80FT est donc l'outil de base dont vous avez besoin pour concevoir vos applications.

Micro-ordinateur

Le logiciel du SYS-80FT est très complet. Avec les nouveaux programmes Basic et Fortran maintenant disponibles, il peut aisément s'utiliser en micro-ordinateur d'usage général. Le SYS-80FT Mostek est un système intégré dans un coffret; les cartes sont disponibles séparément pour les applications OEM.

Pour en savoir plus, écrivez ou téléphonez à Mostek.



MOSTEK

Microprocesseurs et Systèmes de développement

Mostek fournit également: Circuits Mémoires, Circuits Télécommunications et Cartes-Mémoires.

Salon des entrepreneurs :
Allée 11 - Stand 104

Mostek France SARL, 10 rue de Muret, 92120 Nanterre, France

Tél. 01 197 14 16

Distributeur:

SCAUX SA, 80 rue de Valenciennes, 92120 Nanterre, France

Tél. 01 197 14 16

Proximité: SOINTE, 10 rue de Muret, 92120 Nanterre, France

Tél. 01 197 14 16

Proximité: SOINTE, 10 rue de Muret, 92120 Nanterre, France

apple II

le n°1 des ordinateurs individuels



- Trois langages aisés, Basic, Basic étendu, langage machine du processeur 6502.
- Un outil de travail performant :
 - jusqu'à 48K octets RAM - Minilassembleur - désassembleur -
 - Graphiques fins en couleur
- Un ordinateur modulaire, avec huit périphériques connectables (floppy disques, imprimantes, modem, IAS 232, télévision, reconnaissance vocale, etc.)
- Un ordinateur peu coûteux et d'usage universel (scientifiques, industriels, petites et moyennes entreprises, professions libérales, usages domestiques) à partir de 8.300 F HT (16K).

Distribué à l'échelon national par **SONOTEC** et son réseau de revendeurs.

Livraison très rapide - service après-vente

Technique française appliquée au Hardware : interface SECCAM et RVB brevetés, saisie de données, stylo traceur et logiciels variés d'application.

sonotec

5, rue François Ronsard
75016 PARIS - Tél. 504 97 41 +
Télex SONOTELE Paris 610 942

Le BASIC

Jusqu'à présent, nous nous sommes quelque peu cantonnés dans les calculs, les définitions et les impressions graphiques.

Voici enfin venue l'heure des gestionnaires. En réalité il s'agit des petits gestionnaires, ayant à traiter des fichiers de 100, 200, voire 300 postes. Pour traiter un nombre supérieur d'éléments, la programmation en assembleur ou dans des langages spécialement étudiés et orientés vers la gestion s'imposera.

Néanmoins, même s'il s'adresse aux «**Beginners**», le BASIC permet de gérer et de trier en particulier des fichiers. Cela grâce à des instructions de traitement de chaînes de caractères comme **STRING**, **VAL**, **STR\$, LEN**, **ASC**, **MID\$, CHR\$, etc.**

Pour imprimer une suite de lettres, circulaires vers un fichier d'amis ou de clients, ou pour amorcer automatiquement l'impression d'un bon de commande de réapprovisionnement en cas d'atteinte du stock-limite d'un produit, ces instructions sont essentielles.

Les éléments et critères relatifs aux fichiers tels que la taille, les supports et les modes d'organisation sont présentés en encadré.

«**SNOOPY**»

Extrait de la lettre américain «**Creative Computing**», de John Sauer, paru dans le Basic.

Commençons par un exemple pratique : envoyer une suite de cartes de vœux, imprimées par le micro-ordinateur sur une machine à être connectable en ASCII ou par un mécanisme à relais géré par le système lui-même. Nous disposons d'une liste de noms et d'adresses d'amis, qui devra être imprimée selon des règles de mise en page établies en fonction de nos goûts, soit sur des cartes toutes faites soit accompagnées d'un texte.

Comment résoudre ce problème ? Une solution relativement intéressante à première vue serait d'installer chaque étiquette dans une instruction **PRINT** du type

```
N° ligne 1  « PRINT » . . . M. Georges Koumouisky
. . . 23, bd des Batignolles
. . . 75678 PARIS
. . . . .
N° ligne 2  « PRINT »  une autre adresse...
```



Malheureusement, ce genre de programmation demande la réécriture de toute la zone à imprimer, même si l'on veut modifier une particule (remplacer M. par M^{me} ou Mme, par exemple). D'autre part la place mémoire sera largement pourvue de blancs, de retours à la ligne, etc., nécessaires au graphisme de chaque étiquette. Le plus grave, cependant, reste l'impossibilité de traiter le fichier

amis. Imaginons que l'on veuille envoyer une lettre aux personnes habitant la région parisienne. Il nous faut pouvoir extraire le mot «**PARIS**» ou «**BANLIEUE**» des étiquettes et n'imprimer que ces lettres.

Pour obtenir cela on utilise des instructions spécifiques aux chaînes de caractères.

Variables chaînes de caractères

Une chaîne de caractères est un ensemble de caractères placés les uns à la suite des autres.

A la différence des variables numériques, qui s'écrivent sous

Une chaîne de caractères est un ensemble de caractères placés les uns à la suite des autres.

forme d'une lettre suivie ou non d'un chiffre, les chaînes de caractères sont nommées par une lettre suivie du signe dollar, \$ AS, BS, ... par exemple.

L'affectation d'une valeur à une telle variable utilise la mise entre guillemets de la chaîne de caractères à nommer :

```
AS = " ABCD PAUL DURAND 123 F "
```

Ces variables respectent une règle d'additivité*. Ainsi, si AS = " ABCD " et BS = " FFCD " , la variable

$$YS = AS + BS$$

sera égale à

```
ABC DFFCD
```

Cette variable, rencontrée pour la première fois (ou initialisée), est vide, ce qui s'exprime par un blanc entre guillemets :

```
CS = " "
```

Les guillemets qui délimitent une chaîne de caractères lors de sa déclaration, n'apparaissent plus lors de l'impression :

```
PRINT AS + BS
```

donnera : ABCDFFCD, sans guillemets.

De même, la lecture des chaînes de caractères en DATA se passe de guillemets :

```
READ AS, BS
```

```
DATA ABCD, EFGH
et leur entrée en INPUT aussi
INPUT AS
" ABCD (CR)
```

Lors de l'exécution du programme (RUN) la machine demande l'entrée de AS par (?), la touche retour de chariot (CR : carriage return) donnant la suite du programme.

Instructions portant sur les chaînes de caractères

STRING.

Cette instruction définit la longueur des variables-caractères. Compte tenu de la taille-mémoire et des machines, la dimension par

défaut d'une déclaration de longueur (STRING) varie de 10 à 20 caractères.

Si on déclare : STRING = 128, toutes les variables-caractères qui suivront la ligne du STRING auront 128 octets réservés en mémoire (1 octet = 1 caractère).

STR\$ (x)

Où x est une variable numérique, une constante ou une expression arithmétique, est l'instruction

```
AS = " 0123456789ABCDEFGHIJ "
YS = MIDS (AS, 1, 1) sera alors " 0 "
MIDS (AS, 3, 1) " 2 "
MIDS (AS, 3, 3) " 23 "
MIDS (AS, 16, 2) " F "
```

qui permet de transformer des valeurs numériques en chaînes de caractères de même écriture.

En effet, 12, chiffre décimal et 12 en code ASCII visualisé ou imprimé ne sont pas les mêmes, car, dans le deuxième cas, il s'agit de la représentation symbolique d'un 1 et d'un 2 côte à côte.

Exemple : si A = 12 et YS = STR\$(A), YS représentera pour la suite du programme la chaîne de caractères YS = " 1,2 ".

CHR\$ (x)

Ayant la même signification que précédemment, fabrique un

```
LEFTS (AS, 2) sera égal à " 01 "
LEFTS (AS, 6) sera égal à " 012345 "
```

caractère, correspondant à la valeur décimale x en ASCII.

Exemple : si A = 65, CHR\$(A) sera le caractère A, de même

```
RIGHT$ (AS, 2) sera égal à " EF "
RIGHT$ (AS, 6) " ABCDEF "
```

CHR\$(66) = B.

De la même manière, le programme suivant permet de visualiser tout le code ASCII :

```
10 FOR I = 0 TO 255
20 AS = CHR$ (I)
30 PRINT I, AS (ou CHR$ (I) directement)
40 NEXT I
50 END
```

MIDS

Cette fonction permet de visualiser un ou plusieurs caractères d'une chaîne. Elle constitue une variable-caractère à son tour et s'écrit sous la forme

```
MIDS (Var$, I, J)
```

A partir du I-ème caractère de la chaîne Var\$, en commençant par la gauche de premier caractère ayant pour suffixe I = 1 et non pas 0), on prend J caractères pour former la nouvelle chaîne appelée MIDS.

Exemples :

L'intérêt évident d'une telle fonction est de nous permettre d'extraire un mot (« PARIS » de l'exemple d'une chaîne de caractères pouvant ensuite être adressé d'un caractère et de le comparer à un autre mot, de l'additionner etc.

LEFT\$

Fonction similaire à la précédente mais on prend comme point de départ 1, toujours le caractère le plus à gauche. Un, deux, ou plusieurs caractères à partir de la gauche pourront ainsi être détachés du reste de la chaîne de caractères pour former une autre chaîne :

RIGHT\$

Même fonction que la précédente avec le départ (du comptage) à partir de la droite :

Remarquons l'intérêt de ces fonctions dans la recherche de codes dans un fichier.

Reprenons notre problème ini-

* Cette règle ne peut être appliquée qu'à des chaînes de caractères. Elle ne s'applique pas à des chaînes de caractères qui ont une constante associée.

Un fichier est un ensemble d'informations organisé de manière à pouvoir être traité par la machine à partir de différents langages évolués ou non.

tial : lettre vers des amis parisiens.
 Nous avons plusieurs possibilités :

- 1) Les placer en DATA et les lire par un READ AS (adresse S)
- 2) Les déclarer en tant que variables dans le programme, s'ils ne sont pas très nombreux.
- 3) Les faire entrer à partir d'un support magnétique par un INPUT (canal choisi ou quelque routine de système à disque magnétique, etc.

Revenons dans l'ordre. Voici un exemple illustrant cette possibilité.

```

10 XS = " PARIS "
30 FOR I = 1ER AMI TO DERNIER (I TO J)
40 READ AS : MS = MID$(AS, 15, 5)
50 IF MS = XS THEN PRINT (canal imprimante) AS
60 NEXT I
70 DATA DURAND RUE X      PARIS      ... ETC ...
80 DATA PAUL RUE XYZ      EVRY       ... ETC ...
90 DATA MICHELE           PARIS      ... ETC ...
100 END.
    
```

Nous avons simplifié au maximum l'écriture des adresses en mettant néanmoins le nom de la ville dans une même colonne au zone d'enregistrement.

Au lancement du programme seules les lignes 70 et 90 s'imprimeront

L'avantage de cette méthode est de pouvoir lire parfois des supports extérieurs. Les DATA pourront être stockés en autant de lignes de programme que l'on désire, sur une minicassette. Ils pourront être chargés consécutivement, dans la limite de place mémoire de programme disponible.

Les adresses pourront être déclarées sous la forme

```

AS = " DURAND RUE X PARIS "
BS = " . . . . . ", ETC.
    
```

La méthode est propre aux petites listes, car on saturer très vite

La minicassette-amateur exigent des ordres spécifiques qui pourront apparaître comme des particules aux instructions d'entrée/sortie existantes.

Exemple :
 PRINT ON : PRINT # 4 ;
 INPUT @ & etc.
 Quelle que soit la nature de ces instructions, elles aboutiront à ranger un enregistrement d'un fichier

sur disque, par exemple, dans une chaîne de caractères qui lui est réservée par le programme.

Il s'agira ensuite de tracer l'enregistrement ainsi appelé en mémoire centrale et de le re-déposer sur le support magnétique mis à jour. Une annexe donnera quelques notions sur les fichiers. La diversité des machines à ce point est telle que nous ne pouvons que rester très général. Néanmoins, supposons que l'on dispose d'un fichier en mémoire, sous l'une des formes abordées précédemment. Mise à part la recherche de chaînes de caractères, il nécessitera parfois des tris ■

A. DORIS

Notions sur les fichiers

En informatique, un fichier est un ensemble d'informations (ensemble de fiches) organisé de manière à pouvoir être traité par la machine, à partir de différents langages évolués ou pas.

Ainsi, toutes les fiches sont identiques et possèdent le même format. Une fiche est aussi appelée un article. Dans un fichier clients, par exemple, chaque article correspond à un client particulier.

Un article est composé de données utiles au traitement et, dans l'exemple ci-dessus, une donnée peut être, le nom, l'adresse ou un numéro de téléphone.

L'ensemble des lignes d'un programme BASIC, par exemple, constitue en lui-même un fichier dans chaque article est caractérisé par un numéro d'ordre (le numéro de ligne) en tête et un « retour chariot » à la fin. Ce fichier est sujet à

des modifications, moyes à jour (M.A.J.), chaque fois que l'on ajoute une ligne intermédiaire (écrite à la suite des autres, mais munie d'un numéro de ligne permettant de l'insérer au bon endroit) ou que l'on efface une ligne.

Tous les articles d'un même fichier sont composés d'une suite de zones (les données ou rubriques). L'une de ces zones contient les informations utiles au classement ou tri du fichier.

Le plus souvent il s'agit d'un numéro d'article, lié parfois à l'information elle-même. Les comptes bancaires, par exemple, pourront être rangés par le numéro de compte lui-même. Rien n'empêche cependant de dissocier le numéro d'ordre de l'information. Ce numéro est appelé parfois **critère de tri**. Une organisation judicieuse et un critère de tri simple permettront par la suite de retrouver facilement un article

LA TAILLE

d'un enregistrement (dans le cas d'un support magnétique) ou article peut être fixe, auquel cas le fichier se prête à merveille à un traitement par blocs physiques.

Chaque enregistrement contiendra un élément servant à le délimiter et (ou) à définir l'emplacement de l'enregistrement suivant.

Dans l'exemple d'un fichier-programme BASIC, la longueur de chaque enregistrement ou élément de fichier est variable. Le délimiteur est le « Retour Chariot » (CR) et « Passage à la ligne suivante » (LF).

Lors du traitement d'un tel fichier, la recherche des éléments utiles dans chaque article passe par le décodage des caractères spéciaux délimitant chaque enregistrement. Ainsi, si l'on cherche le mot « FOR » dans un enregistrement, on cessera cette recherche, soit en le trouvant, soit en lisant l'ordre de fin d'enregistrement. La marche à suivre serait tout autre si l'on connaissait à l'avance la taille constante ou indiquée en début de ligne de l'enregistrement. Le test de fin de ligne n'aurait ainsi pas lieu à chaque caractère.

LES SUPPORTS

Permettant le stockage non volatil des fichiers et leur disponibilité sont généralement magnétiques (bandes, disques ou disquettes, tambours, mémoires à bulles, etc.). On les trouve également sous forme de ruban ou de cartes perforées. Chaque support est caractérisé par sa capacité de stockage, sa vitesse de transfert son temps d'accès et son coût de stockage.

Chez les amateurs cela s'appelle mini-cassette, floppy disk.

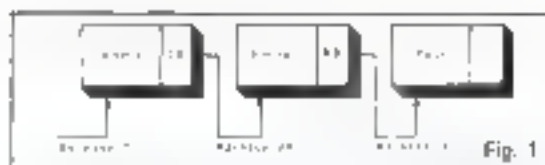
ORGANISATION DES FICHIERS

Dans le cas le plus général on trouve des fichiers organisés **séquentiellement** ou en **mode adresse**. Dans le premier cas, le séquencement pourra être physique ou logique.

Un exemple simple d'organisation en séquence physique est la bande magnétique. Les informations y sont mémorisées dans l'ordre ou elles se sont présentées lors de l'inscription. Pour retrouver un enregistrement on doit les lire tous. L'accès au N^{ème} enregistrement physique impose la lecture des N-1 précédents. Les ordres physique et logique sont les mêmes.

Lors d'une organisation séquentielle logique on utilise un lien logique (zone pointeur contenant l'adresse de l'enregistrement suivant). Ce lien rend indépendantes les organisations logiques et physiques des fichiers.

La consultation et la mise à jour d'un tel fichier se feront à partir du premier enregistrement, en suivant la chaîne : si l'on cherche l'enregistrement « Paul », dans l'exemple de la **figure 1**, on partira du premier enregistrement qui est celui d'André :



Nous ne savons pas a priori que l'enregistrement « Paul » est à l'adresse 69, mais il suffit de suivre pour arriver à l'article voulu.

Etant donné l'accès-série, il faudra mettre en tête de liste l'enregistrement le plus souvent demandé.

Il y a d'autres modèles d'organisations logiques.

● **L'organisation circulaire** : le dernier enregistrement pointe vers le premier et il n'y a plus d'enregistrement « début », à chaque utilisation le pointeur restant positionné sur le dernier enregistrement utilisé.

● **L'organisation symétrique** : chaque enregistrement est muni d'une adresse pointant vers l'emplacement du suivant et d'une autre pointant vers l'enregistrement précédent comme le montre la **figure 2**.



Passons sur l'organisation en listes imbriquées, tri-directionnelles, multiples, inverses, etc., et retenons tout simplement qu'une organisation séquentielle logique permet d'éviter des manipulations physiques fastidieuses. Si l'on devait insérer lors d'un exemple, ils pourraient, dans le cas logique, être ajoutés à la suite des autres, sans avoir d'autres modifications à faire que celle de deux ou trois liens (numéros) de chaînage à l'endroit voulu de la chaîne.

Ainsi, la longueur de l'adresse de chaînage est fixe. Les enregistrements à ajouter pourront avoir une taille quelconque, les modifications ne bouleverseront pas les anciens enregistrements.

Un autre type d'organisation, similaire au mode d'adressage direct, demande de faire correspondre à chaque enregistrement, un emplacement physique. Une zone particulière de l'enregistrement, la **CLE**, permettra l'adressage (pouvant s'obtenir éventuellement par une formule de calcul) et donc l'emplacement physique de l'enregistrement. Ce cas est particulièrement intéressant si l'on dispose d'un support magnétique volumineux, car la taille fixe des enregistrements physiques fera intervenir de nombreux blancs, inutiles, portant le taux de remplissage à de faibles valeurs. ■

LAIRRAGE AUX TRANSITOIRES



UNITRODE

Gain de place

Boîtier A



Boîtier B



Economies

Entre 5 et 10 F. h.t. est-ce trop cher pour mieux protéger vos c.i. : JP, RAM, ROM, PROM, ?

Caractéristiques principales des suppressors de transitoires

TVS - Boîtier B			
Ref.	V _{max} (V)	I _{max} (mA)	F _c (1 m/s) (Watts)
TVS 505	9.5	53.7	500
TVS 510	16.5	30.8	
TVS 512	21.0	23.8	
TVS 515	25.2	19.8	
TVS 518	30.5	16.8	
TVS 524	42.0	11.4	
TVS 528	48.5	10.2	
UZS - Boîtier A			
UZS306	6.5	100	150
UZS312	10.5	65	
UZS315	13.5	50	
UZS318	16.5	40	
UZS330	22.5	30	
UZS333	27.0	25	
UZS356	36.0	18	
UZS426	48.0	13	
UZS438	54.0	12	
UZS446	54.5	10.5	

Disponibles sur stock

Notes et renseignements sur les composants

UNITRODE LA PUISSANCE

spatelec

Tour EUROPA - Centre Commercial Belle-Etoile - EUROPA II
94532 RUNGIS Cedex - Tél. : 686.58.55 - Telex : 250801

Les « microprocesseurs 16 bits »

Quelques caractéristiques de microprocesseurs 16 bits

	DATA General am 801	DEC LSC 11	Jair- ch 10 9940	General Innt CP 1600	National PACE	Texas TMS 9900	Intel 8086	NEC μCOM 1610	Motorola 68000	Zilog Z8000
Technologie	N.MOS	N.MOS	BJL	N.MOS	P.MOS	N.MOS	H.MOS	MOS	MOS	N.MOS
Capacité mémoire octets	64 k	64 k	64 k	64 k	64 k	64 k	1 million	1 million	16 M	8/48 M
Alimentation	+ 14 + 10 + 5	+ 12 + 5 - 12	+ 5	+ 12 + 5 - 3	+ 5 - 12	+ 12 + 5 - 5	+ 5	+ 5	+ 5	+ 5
Boîtier	40	40	40	40	40	64	40	64	64	40/48
Remarques		4 brochers					bits multiplexé			bits multiplexé

La philosophie des constructeurs est très diversifiée dans le domaine des microprocesseurs 16 bits.

Intel a choisi la ligne de la continuité en évitant de troubler les utilisateurs des 8 bits, en les rassurant au maximum. Au contraire, Zilog et Motorola ont choisi la démarche inverse : leurs 16 bits constituent une rupture avec le 8 bits. Ils visent les mini-ordinateurs de haut de gamme du type PDP 11/45 avec toutes les implications que cela suppose au niveau software. Le véritable point commun de ces systèmes est le langage « officiel » choisi par chaque fabricant. Ils dérivent tous plus ou moins directement du Pascal.

A qui s'adresse ce type de composants ?

La première question qui se pose en observant leurs caractéristiques générales est :

A qui s'adresse ce type de composants ?

— à une clientèle équivalente à celle du 8 bits, c'est-à-dire très proche de l'électronique ?

— aux fabricants de systèmes informatiques qui remplaceront leurs unités centrales par ces microprocesseurs ?

Le marché visé est celui de la mini-informatique : le coût très faible (comparativement au logiciel) du matériel permettra sans doute à des sociétés de service qui développaient uniquement du logiciel sur des mini-ordinateurs de s'orienter vers une machine personnalisée (matériel et logiciel). Par contre, il existe des applications qui, jusqu'ici, relevaient de grosses machines (reconnaisances de formes, par exemple) qui pourront faire l'objet de réalisations à coût faible et productibles en série.

8 bits ou 16 bits ?

Autre question importante : y a-t-il concurrence entre les 8 bits et les 16 bits ?

Beaucoup « d'applications 8 bits » sont du domaine 8 bits. Toutes les applications, traitement et transmission de caractères, etc., relèvent intrinsèquement de ce domaine et un microprocesseur

du type 8085 ou Z 80 nettement plus rapide sera le bienvenu et peut-être plus approprié qu'un 16 bits.

Le marché supposé des 16 bits tournerait entre 10 et 20 % du marché des 8 bits, au moins au niveau des estimations des fabricants. Ces chiffres paraissent très théoriques et semblent relever plutôt du domaine du pari que de considérations objectives.

Evolution technologique

L'annonce de la complexité des microprocesseurs 68000 (70000 transistors) ou 8086 (29000 transistors) amène la question suivante : à la vitesse d'évolution actuelle des technologies, quelle sera la durée de vie industrielle de ces composants ? La question est importante, non pas au niveau hardware, mais surtout au niveau logiciel. Le développement logiciel est très coûteux, donc très long à amortir et, y a intérêt à choisir le composant qui sera opérationnel dans 5 ou 10

Il est remarquable de constater l'unanimité de pensée concernant le type de langage implanté dans les systèmes à microprocesseur 16 bits.

ans. L'évolution des mémoires prévoit le Mégabit aux alentours de 1985. Le champ d'adressage du microprocesseur devra être au moins égal à ce chiffre. C'est le cas des machines de nouvelle génération (8086, Z 8000, 68 000). Le problème de la technologie est lié aussi à la faisabilité et au rendement de fabrication des composants. La guerre des fabricants impose des annonces de sortie sur le marché avec des dates plus ou moins glissantes.

La technologie H.MOS Intel a fait ses preuves, puisque le 8086 existe, mais le Z 8000 sera-t-il industrialisé à court terme ? Pour Motorola, l'étape doit être encore plus marquée (deux fois plus de transistors que pour le 8086).

A long terme, une autre question s'impose : quelle sera l'étape après le 16 bits : le 32 bits ? Mais là le marché se rétrécit sérieusement. Le marché des 16 bits est estimé à 10-20 % des 8 bits. Pour le 32 bits cela tombe à quelques pour cent. Le jeu en vaut-il la chandelle ? Les estimations du coût en recherche et développements des 16 bits tournent entre 10 et 15 millions de dollars. Il est évident que le marché ne doit pas se réduire à quelques milliers de pièces.

Les successeurs seront-ils les machines orientées langage (voir problème de logiciel) qui sont des maintenant possibles, avec des avantages intrinsèques évidents.

Logiciel

Il est à peu près évident que le logiciel qui sera développé sur les systèmes 16 bits sera différent du software pour les 8 bits.

Les 8 bits ont été et sont utilisés en grande partie en séquenceur programmable (gestion d'entrées-sorties, etc.) avec quelques fonctions de calcul, mais très peu, sauf dans le cas de construction de micro-ordinateur à vocation mini-ordinateur bas de gamme. Le langage le plus adéquat qui « colle » bien au fonctionnement très algorithmique des systèmes est l'assembleur, avec tous les avantages et les inconvénients de la programmation assembleur. Pour des pro-

grammes compris entre 0,5K et 4k-octets, la nécessité d'un langage évolué n'est pas évidente. Au contraire, le taux d'expansion de ces langages implique un n-uplement de la mémoire programme (2 à 10 suivant le langage) d'un coût élevé et une diminution des performances en vitesse d'exécution.

Il existe aussi de petites applications 16 bits où le microprocesseur 16 bits a un rôle prépondérant de séquençement, l'utilisation du 16 bits n'étant imposée que par la puissance supérieure du jeu d'instructions (cas de la multiplication division). La méthodologie 8 bits reste alors transportable et avantageuse.

Par contre, dans les domaines où le microprocesseur 16 bits aura fonction de remplacer un mini-ordinateur, il est fondamental de changer de méthode sous peine de graves déboires.

Le passage aux langages évolués devient une nécessité, surtout pour des problèmes de maintenance et de coût de réalisation.

Existe-t-il un langage commun à tous les microprocesseurs 16 bits ? Il est remarquable de constater l'unanimité de pensée vers un langage ou du moins un type de langage qui est ou sera implanté. Ces langages dérivent tous du **Pascal** : langage créé par Niklaus Wirth en 1970. Ses caractéristiques sont tirées des constatations suivantes : les langages de haut niveau Fortran, Basic, s'ils sont très facilement utilisables posent des problèmes au niveau maintenance, reproductibilité, reprises des programmes. Ils permettent comme dit Webster dans son « Introduction to Pascal » d'acquiescer un « disorganized unstructured » style de programmation. Le Pascal, par sa syntaxe, son architecture impose une structuration de la programmation et un sous-tend une méthodologie plus rationnelle.

Texas et Motorola ont choisi officiellement \square Pascal comme outil de programmation. Le PLZ de Zilog est dérivé du Pascal, en conservant la même philosophie.

Cette universalité du choix peut s'expliquer pour plusieurs raisons :

- pour beaucoup d'applications qui seront faites par des « non-informaticiens » de formation, il est important de choisir un langage qui évite un certain nombre de défauts inhérents au langage lui-même ;

- écriture facilitée des compilateurs (hypothèse de définition du Pascal par Wirth) ;

Si on peut espérer une transportabilité des logiciels au niveau des langages (en restant très prudent sur cette notion) il reste dans l'hypothèse des machines langages des années 80 que le Pascal se prêtre bien à ce genre d'évolution. Dès aujourd'hui, Western Digital fabrique un microprocesseur qui decode directement le P-code 16 bits du Pascal (codage généralement intermédiaire obtenu à partir du compilateur Pascal). A ce niveau, le compilateur est universel, car il traduit un langage source en un code ne dépendant pas de la machine. La spécificité de la machine intervient uniquement, sauf dans le cas de Western Digital, au passage code P-code machine.

Compatibilité ?

La conversion des softwares 8 bits en software 16 bits est peu vraisemblable pour les raisons suivantes :

- applications différentes,
- les applications assembleurs ne doivent pas être transcrits au niveau de l'instruction, car il est évident que l'on ne disposera pas alors de la surpuissance au niveau composant et même pour des microprocesseurs à parenté très proche et voisine du type 8080-8086 le parallélisme est utopique. Il n'y a qu'à examiner les tables de correspondances d'Intel

Exemple :

Instruction 8080	Instruction 8086
DAD reg	LAHF
addition sur	ADD BX, reg
double registre	RCR SI
	SAHF
	RCL BH

A part l'aspect langage, l'utilisation des microprocesseurs 16 bits

Le Séminaire E.S.I.E.E.

Maintenant que les microprocesseurs ■ bits existent, il ne s'agit pas de s'attarder sur le fait de savoir qui les fabrique.

Il est, par contre, urgent d'entreprendre une vaste campagne de sensibilisation auprès de nos industriels français de façon à ce qu'ils réalisent toute la richesse potentielle que contiennent ces composants en leur offrant la possibilité d'apporter dans l'utilisation de ceux-ci une forte valeur ajoutée, fruit d'un savoir faire propre à placer notre pays dans le peloton de tête de l'économie mondiale.

C'est la raison pour laquelle l'E.S.I.E.E. * organisera, conformément à sa vocation de formation et d'information, le 29 mars, un séminaire d'une journée sur le thème « les microprocesseurs 16 bits pour qui, pour quoi ? ».

Cette journée comprendra deux volets :

- exposés des sociétés : Digital, Intel, Motorola, Texas, Zilog ;
- une table ronde sur le thème « l'industrie française et les 16 bits », couplée à une exposition qui présentera des produits réalisés avec des microprocesseurs 16 bits.

A cette occasion, Micro-Systèmes sera parmi les exposants.

impliquera dans la majorité des cas, un système d'exploitation. Au niveau des 8 bits, cela n'est pas évident. La petitesse de la plupart des applications, leur diversité, leur spécificité, imposant une programmation « sur mesure » pour optimiser la taille mémoire. Au contraire, pour les 16 bits, la nécessité de standardisation du logiciel exigera des O.S plus ou moins sophistiqués, adaptés à l'application. Les microprocesseurs émulés des machines existantes ont un avantage certain sur les machines nues du type 8086, Z 8000 et 68000, même si leur architecture hardware est ancienne, la capacité d'adressage faible, la récupération de centaines d'heures homme de logiciel ne peut échapper à tout concepteur. Par exemple, pour DEC, l'argument massue consiste à dire : en choisissant le LSI 11, vous disposez non seulement du jeu d'instructions des PDP 11 (que, entre parenthèses, sert de référence ou de points de comparaison aux autres micros), mais vous héritez (en partie) de milliers de mois homme logiciel.

Cet argument est surtout à prendre en compte pour des applications à court terme pour lesquelles il n'est pas question de développer tout un software de base important pour le 8086 ou les 68000 et Z 8000 à venir. Le problème sera différent dans deux ou trois ans car ■ déséquilibre sera alors prononcé alors.

Choix

A ce niveau, pour l'utilisateur, quel sera le critère de choix entre mini et micro ? Les caractéristiques hardware sont voisines (à comparer les benchmarks Z 8000, 68000, PDP 11/45). Il apparaît que le mini-ordinateur est une machine complète (hard-software avec une périphérie adéquate alors que ■ microprocesseurs actuels 16 bits sont plus dépouillés. Dans les années à venir, cette différence s'atténuera avec, en contre partie, une montée en puissance des minis (d'ailleurs les termes de mini, micros, etc., n'ont plus aucun sens) et un développement de la périphérie spécifique pour ces composants nouveaux. Les fabricants de minis auront à répondre au dilemme suivant :

- suivre la voie de DEC ou Data General en fabriquant ou se faisant fabriquer son microprocesseur à partir de son jeu d'instructions ;
- intégrer les nouveaux composants : cela sera difficile, car il n'y aura aucune compatibilité avec les machines précédentes du constructeur ;
- faire le choix des microprocesseurs en tranches type AMD 2900 (ou suivants) qui sauvegarderont « l'originalité » de jeu d'instructions et maintiendront une compatibilité avec les gammes déjà existantes.

A priori ces solutions ne seraient pas plus performantes à tâches égales avec les microprocesseurs intégrés déjà existants et surtout seront plus chères à la réalisation, mais sera-ce à le prix de l'indépendance vis-à-vis des fabricants américains ?

Composants ou kit ?

Pour un concepteur, le premier problème à envisager sera :

- acheter le composant
- acheter le kit constructeur

Le choix du composant est rentable pour une série (au-delà de 100 ?) Il permet d'autre part d'être indépendant du constructeur de la plaque, d'où la possibilité de secondes sources pour l'approvisionnement des composants. Par contre, ce choix impose un service de maintenance efficace.

Le choix du kit constructeur favorise une mise en œuvre plus rapide et permet de bénéficier d'une part des plaques de la famille et d'autre part, des softs systèmes (écrits ou à venir) compatibles avec ces kits.

Investissements matériels

Le passage aux 16 bits nécessitera des outils de développement plus puissants, qui seront en fait équivalents à des minis actuels et disposant de systèmes d'exploitation et d'outils de mise au point plus performants que les outils utilisés pour les 8 bits.

Le coût de ces outils de développement conduira peut-être à une nouvelle conception du mode de travail : configuration « centre de calcul » avec périphérie importante et postes de travail sous « time sharing ». Ceci est déjà applicable pour le LSI 11. Nous avons d'autre part utilisé cette méthode pour notre enseignement microprocesseur 8 bits à l'E.S.I.E.E. 8080, 8085, Z 80 (cross assembleur et simulateur implantés sur PDP 11/70 avec 24 postes de travail).

Par ces remarques préliminaires, nous avons voulu soulever quelques problèmes que tout responsable de projet doit se poser pour que le passage aux 16 bits se fasse sans trop de « douleurs ». ■

J. CALLOT
M. CODOU

* E.S.I.E.E. Ecole Supérieure d'Ingénieur d'Electronique et d'Electronique, 81, rue Falguère 75115 Paris Tél. 320.12.13 poste 342

Micro Electronique - Micro Informatique

INFORMATIQUE

D.J. DAVID

Cours d'initiation à l'informatique (ENS) Langages de programmation Fortran APL Fonctionnement interne des ordinateurs L'essai informatique, modèles schématisés des applications cartes-contrôle IBM CDC, UNIVAC, OI et Philips 336 pages

NIVEAU 3

PRIX : 65 F

MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ÉLECTRONIQUE DICTIONNAIRE

LILLEN et MORVAN (I.G.S.)

Un millier de mots sigles et expressions. Définitions françaises et leur traduction (français-anglais) Lexique Angla-Français 370 pages

NIVEAU 2

PRIX : 92 F



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux Fonctionnement et les instructions d'un système construit autour d'un microprocesseur R8080. Très applications réalisées avec schémas et programmes Fonctionnement des dernières générations 8048-280 - 6886 254 pages

NIVEAU 3

PRIX : 66 F

TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, téletype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test 416 pages

NIVEAU 2

PRIX : 95 F



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

Ventes libraires, 2 à 12, rue de Bellevue
75010 Paris Cedex 19



LOGIQUE INFORMATIQUE

M. FERRETTI

— Qu'est-ce qu'un ordinateur
— Cours et exercices sur la théorie des ensembles, lois de composition, Relations binaires Multiplication puissance des nombres relatifs

— L'Algebra de Boole, Logique de combinaison, Représentation et mise en œuvre des fonctions booléennes 116 pages

NIVEAU 3

PRIX : 25 F

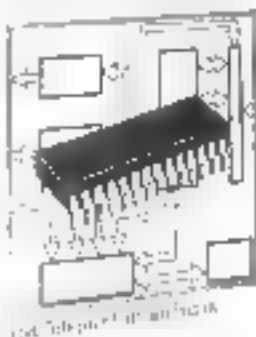
TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur Langages Calcul binaire Codes, Fonctions logiques Technologie et organisation des microprocesseurs Les mémoires Circuits et systèmes d'interface La programmation 136 pages

NIVEAU 2

PRIX : 27 F



ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

Logique électronique - Logique informatique - Calculs numériques - Circuits logiques - Réalisation des calculateurs - Le transistor en commutation - Multiplexeurs - Montages logiques de base - Fonctions logiques - Algorithme de Boole - Calculs binaires 364 pages

NIVEAU INGENIEUR

PRIX : 96 F

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser un des nouveaux microordinateurs

Comment choisir son système.

Définitions - pages à éviter - programmation - Quoi Basic ?

— Applications professionnelles et domestiques

— Choix des périphériques

NIVEAU 1

PRIX : 52 F

LES MICROPROCESSEURS ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Quelque de base conçu pour la formation Concepts et techniques Principes de bases jusqu'à la programmation Techniques standards - L'interconnexion d'un système - standard - Les problèmes liés au développement d'un système 320 pages

NIVEAU 2

PRIX : 95 F



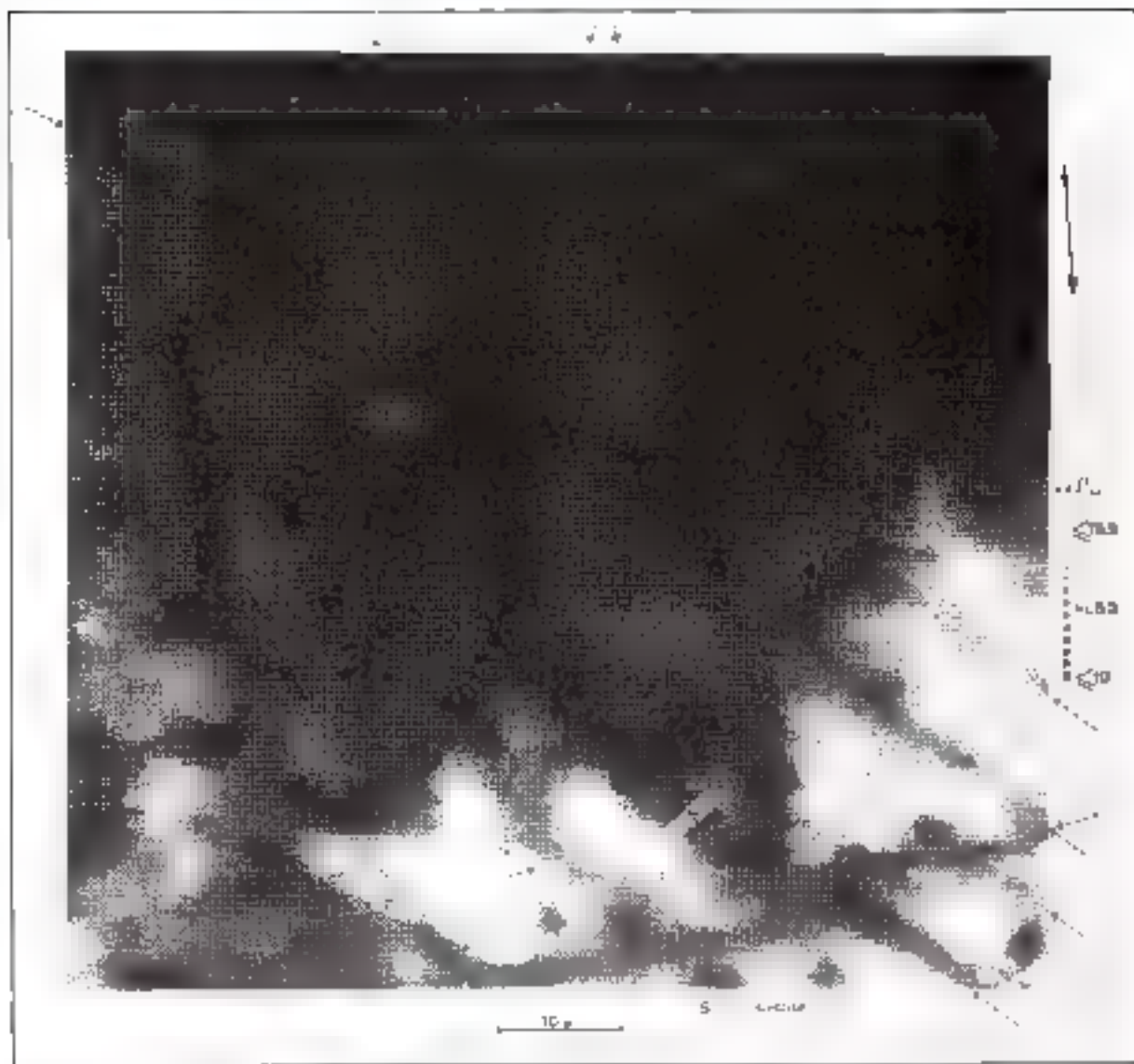
En vente chez votre
LIBRAIRE HABITUEL
ou à la LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
43, rue de Duhesme, 75009 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre
remboursement. Port:
— jusqu'à 25 F : sans sur-
— 25 F : de 25 F à 100 F :
— 30 % de la commande
— 2,20 F plus Air-Parcel
de 100 F : de 100 F à 150 F

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 4 : Ingénieur
Terif : Décembre 1978

Le micro-ordinateur et la recherche archéologique

Exemple de traitement de l'information sous un programme développé par le Centre de Recherches Archéologiques de l'Université de Louvain. Les cartographies sont en fait des images de la réalité photographiquement obtenues sur une partie d'un site archéologique. Elles peuvent être converties en données numériques par une intervention de la main humaine. En tout, on peut distinguer les sites non que constatés et ceux qui ont été trouvés par les méthodes géophysiques.



face au progrès de la micro-informatique et au champ d'application extrêmement vaste qu'offrent désormais les micro-ordinateurs, l'informatique devrait, en archéologie, et plus particulièrement dans le domaine de la prospection, connaître des développements importants. Découvrir des sites archéologiques enfouis, préciser leurs plans et leurs natures, tels sont les principaux objectifs de cette discipline (recherche aérienne, prospections géophysiques, répartition de surface des témoins archéologiques).

Si l'informatique n'est pas absolument nécessaire pour deux de ces méthodes d'investigation du

sous-sol, ses applications sont nombreuses et indispensables dans le domaine de la prospection géophysique.

En effet, l'intervention de ces techniques (prospections magnétiques, électriques et électro-magnétiques) nécessite dans la plupart des cas la saisie et le traitement de données dont le nombre peut varier d'une dizaine à plusieurs centaines de milliers. C'est ainsi que depuis 1972, l'exécution par notre laboratoire d'une trentaine de missions en France et à l'étranger (Italie, Maroc, Espagne, Afghanistan) nécessite l'acquisition et la restitution cartographique d'un peu plus de 400 000 données

numériques sollicités de plus en plus fréquemment à mettre en application d'une manière extensive ces procédés de détection. Nous avons entrepris récemment de développer le système de traitement de l'information que nous utilisons jusqu'ici, lequel n'était désormais plus adapté aux exigences de notre discipline.

Mis au point et fonctionnant avec satisfaction pour les besoins correspondant à une phase de recherche expérimentale, ce système de stockage et de représentation graphique était constitué d'une calculatrice Wang 720 C, programmable en langage machine, connectée à une imprim-

Photo 1 - Ensemble de l'unité de traitement. 1 console Lear-Siegler ADM3 - 2 micro-ordinateurs Xerox Star-Horizon - 3 imprimante Wang IBM Selectric.

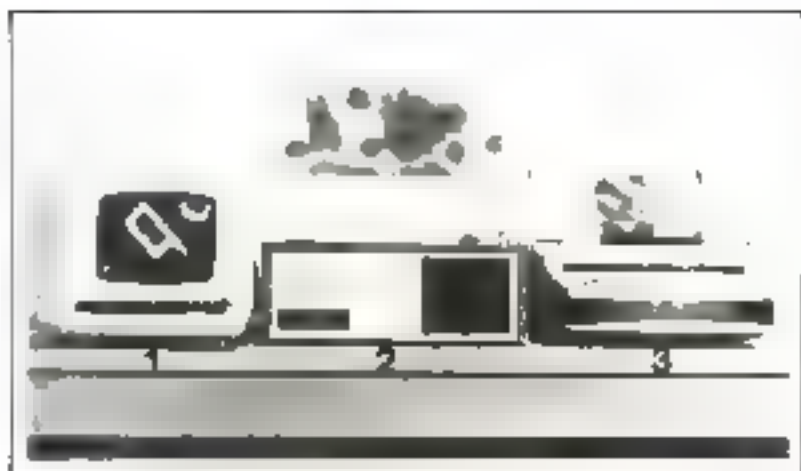
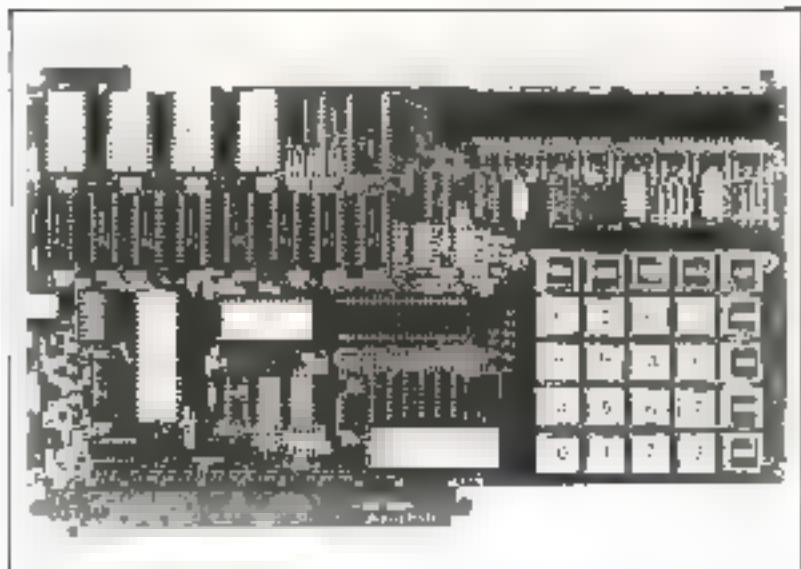


Photo 2 - Carte Centrale du type de sortie de données NEC 1K-80.



manie à boucle IBM Wang 701. Transitant par la mémoire centrale en ions de ferrite de 2 K. instructions, les données à traiter, introduites par le clavier d'une manière séquentielle, étaient stockées en mémoire de masse par l'intermédiaire d'un enregistreur/lecteur magnétique.

Actuellement encore utilisée sur notre nouveau système, la cartographie des variations de ces grandeurs physiques mesurées au sol est basée sur l'utilisation des propriétés de la représentation symbolique. Cette méthode consiste à créer une image mono ou multicolore dont les variations de tons permettent de visualiser directement l'amplitude des phénomènes à mettre en évidence.

L'utilisation et la combinaison de caractères de l'alphabet grec et de symboles mathématiques permettent d'obtenir des nuances (13, 26, 39) en représentant chaque point du réseau de mesure par un caractère dont « l'intensité » est proportionnelle à l'amplitude. L'incrément d'amplitude représentée par un caractère ou niveau peut être linéaire ou dépendre d'une fonction particulière. Cependant, dans le cas de résultats obtenus sur des sites archéologiques complexes, ce seul moyen de traitement de l'information ne peut permettre d'obtenir des documents où il soit aisé de discriminer le « bruit » des structures recherchées. Ce bruit, d'origines diverses (électronique, effets géologiques,

agraires, topographiques, de destruction...) qui se superpose au signal émis, est induit par les formations archéologiques endommagées, peut être estompé ou parfois éliminé en utilisant les propriétés de certains algorithmes mathématiques ou techniques de filtrage optique.

Ceci est donc la deuxième raison pour laquelle l'emploi de l'ordinateur est indispensable dans cette discipline.

Mise en application d'un micro-système

La présente configuration de ce système multilingue, standardisé BU5-S-100 est la suivante: une unité centrale Z80, 32 K octets de mémoire centrale statique, un interface entrée/sortie 3P+S, un interface analogique/digital, 2 stations mini-floppy disk de 90 K, un terminal écran/clavier Lear-Siegler ADM3, une imprimante IBM Wang.

Mis au point au laboratoire, le logiciel actuellement opérationnel comprenant 40 programmes écrits en Basic et langage machine, permet de résoudre les phases essentielles de stockage de l'information et d'effectuer des traitements numériques spécifiques (intégration linéaire, statistiques, filtrage par corrélation, etc.).

Parallèlement à la réalisation de cette chaîne de traitement automatisée, nous étudions la possibilité d'une saisie et d'un procédé de stockage automatique des données de la prospection.

La version que nous avons choisie de réaliser comprend une carte (NEC KIT 1K-80) pilotée par un micro-processeur Intel 8080 et rattachée à un enregistreur magnétique rapide (Digital Group Physdeck). Cette configuration devra permettre **sur le terrain même** de gérer automatiquement la saisie et le stockage des informations issues de capteurs géophysiques et, dans certains cas, d'effectuer un pré-traitement numérique. Les conséquences et les avantages essentiels de l'utilisation de la micro-informa-

tique dans notre discipline sont multiples :

- Concernant la phase d'acquisition de l'information, le micro-système de saisie permettra de s'affranchir de toute manipulation des données. Cette automatisation devra d'une part accroître la précision des mesures physiques et, d'autre part, diminuer d'un rapport 2 le temps habituellement nécessaire à l'exécution et au traitement d'une prospection.

- Si l'informatique est utilisée depuis quelques années en archéologie, ses applications n'en sont pas moins restées limitées, en raison principalement des problèmes que posent l'accès aux moyens disponibles et du coût d'exploitation bien souvent trop élevé.

L'acquisition de ce micro-ordinateur a permis à notre laboratoire d'être autonome et polyvalent. Cette notion d'autonomie est un fait très important car elle permet

désormais de s'affranchir des aléas de la sous-traitance et de pouvoir ainsi personnaliser chaque phase nécessaire à ce type de recherche. Cette considération est d'autant plus importante que l'étude d'un site est dans la plupart des cas une recherche spécifique.

En effet, et indépendamment de sa nature, chaque site archéologique est unique, tant par sa situation géographique que par ce qu'il nous en reste. Ainsi, les paramètres à prendre en considération à chaque traitement et art identifiables et différents. L'élaboration des résultats ne peut s'effectuer que par approches successives avec un temps d'utilisation machine important. Dans ces conditions, l'autonomie informatique est fondamentale car la majorité des centres de calcul qui nous sont accessibles ne peuvent répondre, dans les meilleurs délais, à nos besoins et dans le cas de ceux qui le pourraient, le

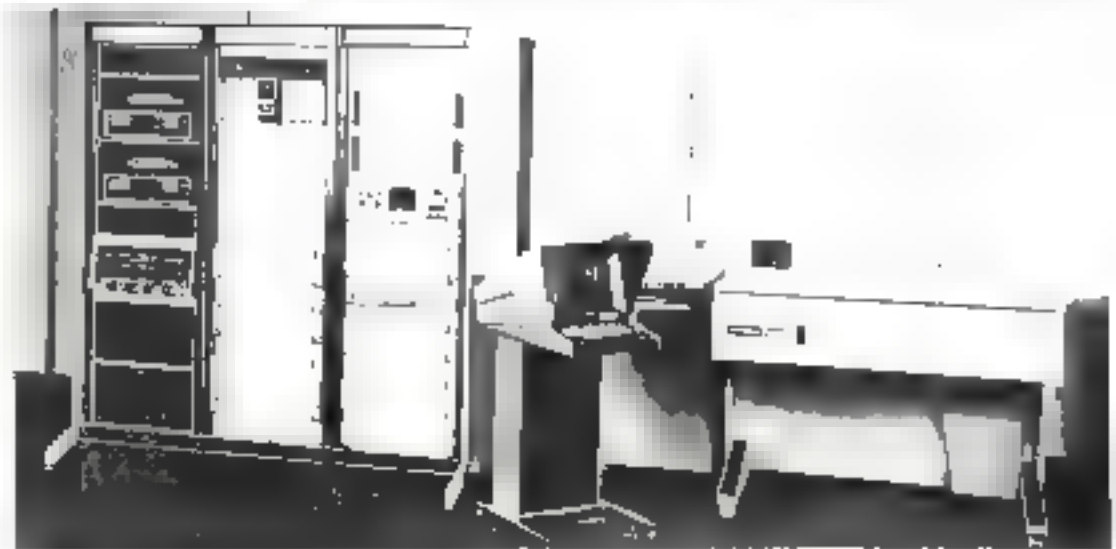
prix d'exécution dépasse nos possibilités financières. La configuration de ce système n'est pas figée, sa conception BUS-S-100 permet une extension directe à partir des très nombreuses cartes accessoires de périphérie qui existent actuellement sur le marché et à des prix raisonnables.

Fonctionnant avec entière satisfaction depuis cinq mois, cet équipement, dont le coût est d'environ 30 000 F, nous a permis de progresser très nettement dans notre recherche. ■

J. HENRY (1)
P. GOURMEL
A. KERMORVANT
J. MASSON

(1) J. Henry est directeur de Laboratoire de Préhistoire de la Faculté des Sciences de Tours. P. Gourmel et Kermorvant et J. Masson ont effectué les travaux de ce laboratoire.

LE CHALLENGER.



Le défi de l'électronique est de fournir à l'opérateur des informations précises et rapides sur les défauts des circuits. Pour cela, il faut un système de mesure électronique capable de générer, enregistrer, analyser et afficher les données de façon automatique.

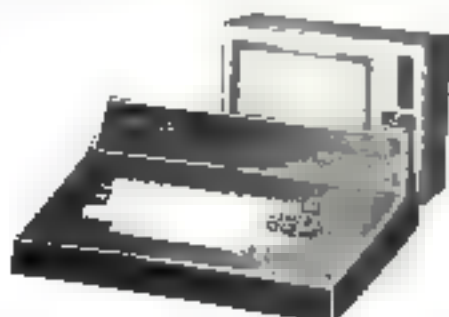
Le défi est de fournir à l'opérateur une information précise et rapide sur les défauts des circuits. Pour cela, il faut un système de mesure électronique capable de générer, enregistrer, analyser et afficher les données de façon automatique.

Tektronix

LA RÉFÉRENCE EN MESURE ÉLECTRONIQUE

100 Boulevard de la République - 92015 Nanterre - France - Tél. 01 47 33 71 11 - Telex 20 00 00 00 - Télex 20 00 00 00 - Télex 20 00 00 00 - Télex 20 00 00 00

PROTEUS III A



PROTEUS III UNITÉ CENTRALE
16 K-Ram. (16K Proteus III A)

Prix 7 500 F H.T.

32 K-Ram (16K Proteus III B)
Prix 8 145 F H.T.
1 K-Mémoire de page errant
8 K-Ram (Basic)

Unité centrale 6200 travaillant à 0,894 MHz. Clavier 52 touches tactiles. Vitesse 128 caractères dont ASCII majuscules + caractères graphiques. Sortie LHF et vidéo. Interface imprimante série 20 mA TTY RS 232, gestion par le Basic. Basic type étendu, capable de gérer 3 périphériques simultanément. Clavier-écran vidéo, imprimante-TTY magneto-K71 ou éventuellement 1 à 3 floppy disk.

Magnétophone à MT travaillant à 220 bauds. Utilisé comme mémoire de masse.

PROTEUS MONITOR
Monitor vidéo de 30 cm
Prix 1 450 F H.T.

PROTEUS SPRINT
Imprimante sur papier normal (non doté), travailleur sur 80 colonnes à 1200 bauds.
Prix 5 707 F H.T.

PROTEUS FLOPPY
Mini-Floppy travaillant en double sens. Le double track 28 mégabits par disque. Vitesse de transfert de 250 K-bauds. Temps d'accès moyen à un fichier 500 ms.
Prix 6 850 F H.T.



MICRO INFORMATIQUE

143, AVENUE FÉLIX-FAURÉ, PARIS XV^e
Tél. : 554.22.22 - 554.83.81

DÉMONSTRATION LE SAMEDI APRÈS-MIDI
OU SUR RENDEZ-VOUS

ATTENTION — Les prix indiqués sont hors taxes et y compris de la majoration de 17,50 %.

APPLE II



MICRO INFORMATIQUE
I. — MICRO-ORDINATEURS
et FLOPPY DISKS APPLE II

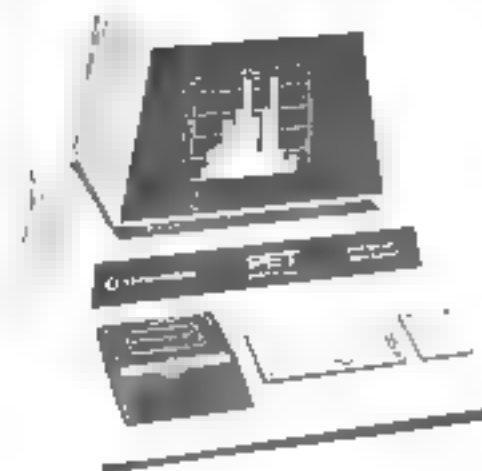
APPLE II est un micro-ordinateur complet, assemblé et testé à l'usine avec câbles de raccords, manuel d'instruction, cassettes de démonstration ainsi que deux manuels pour tracés de diagrammes.
Configuration :
16 K 8 300 F H.T.
32 K 10 000 F H.T.
48 K 12 000 F H.T.
Vous pouvez nous consulter pour des configurations alternatives.
MINI FLOPPY — (40K II)
Disque de capacité de 116 octets formés d'un accès direct rapide. L'ensemble comprenant 18 (pour le Commodore II)

Disque Operating System (DOS) livré avec manuel et deux disques.
Prix 4 950 F H.T.

II. — INTERFACES

- Interface de code couleur RVB (nécessite une prise FVU sur le téléviseur) 750 F H.T.
- Interface de cassette couleur SECAM 1 200 F H.T.
- Modulateur noir et blanc (MCI) 250 F H.T.
- Interface de sortie papeterie pour imprimante ou applications diverses 1 250 F H.T.
- Interface de série en mode V.24, RS 232 C (vitesse commutable de 75 à 19 200 bauds commutants) et raccordement à tous les périphériques du système au standard de communication RS 232 C 1 200 F H.T.

P.E.T. DE COMMODORE



UN SEUL COFFRET

Intégrant l'écran, le clavier, le magnétophone, le **P.E.T.** de Commodore

Complet, compact le **P.E.T.** est particulièrement adapté à l'enseignement, à l'éducation et aux laboratoires d'instrumentation (jusqu'à 48K). Avec puissant et rapide pour le calcul. Son prix le rend accessible aux particuliers.
• Écran incorporé à affichage très fin
• Câble anti-génu pour le système standard incorporé

- Clavier 32 touches avec symboles graphiques
- Basic étendu résident avec grandes facilités d'édition
- Interface IEEE 488
- Connecteur d'entrée à un port de 8 lignes à double sortie bidirectionnelles compatibles TTL programmables
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur

Le système complet
6 450 F H.T.
avec 16 K octets de RAM,
9 K octets de RAM
dont 7 K disponibles
pour l'utilisateur
Manuel d'instruction en français

Jeu de la Bourse

La Bourse à Paris
(Document Compagnie
des Agents de Changes
Paris, Printemps 1910-
1911)



Avez-vous déjà participé à une séance de bourse, telle qu'elle nous est présentée par les caméras de télévision, avec son agitation et son ambiance de fièvre ? Si non, aimeriez-vous retrouver cette atmosphère avec votre ordinateur ? C'est ce que nous vous proposons dans ce numéro, avec une simulation très réaliste des péripéties et des aléas des revers de fortune.

Le principe en est simple : vous disposez de 2 000 F au début du jeu, et vous avez l'intention de faire fructifier votre avoir, afin d'arriver à la somme de 5 000 F. Plusieurs personnes peuvent jouer simultanément, et dans ce cas, il faut atteindre ce but le premier. Pour cela, chacun peut acheter ou vendre des actions (au moment opportun), afin d'augmenter son portefeuille.

L'évolution des cours est liée à différents facteurs :

- A chaque tour de jeu, une variation aléatoire fait monter ou baisser légèrement la valeur de chacune des actions.
- Chaque vente par un joueur fait baisser le cours de l'action concernée.
- De même chaque achat entraîne un renchérissement.
- Parfois un effondrement général des cours modifie profondément la situation financière respective des joueurs.
- La dévaluation de la monnaie est assimilée à une perte de 20 % sur les sommes dont on dispose en liquide.

LISTING DU PROGRAMME

```

100 REM IFU DE LA BOURSE
110 GOSUB 5000 REM EFFACEMENT DE L'ECRAN
120 PRINT TAB 10; " JEU DE BOURSE "
130 PRINT
140 PRINT " VOUS DISPOSEZ AU DEPART DE 1000FRANCS "
150 PRINT " LE BUT DU JEU EST D'ARRIVER A 5000 LE PREMIER "
160 PRINT " POUR CELA VOUS POUVEZ ACHETER OU VENDRE "
170 PRINT " DES ACTIONS APPELEES A, B, C, ETC "
180 PRINT
190 PRINT TAB 10; " BONNE CHANCE ! "
200 PRINT
210 INPUT " COMBIEN Y A-T-IL DE JOUEURS ? " N
220 PRINT " MERCI "
230 IF J9 = 0 THEN GOTO 240
240 N9 = 5 REM NOMBRE D'ACTIONS DIFFERENTES
250 P1 = 115 REM PROBABILITE DE CRASH
260 P2 = 120 REM PROBABILITE DE DEVALUATION
270 DIM N(5) REM NOMBRES DES JOUEURS
280 DIM A(19) N9 REM NOMBRE D'ACTIONS ACHETES
290 DIM Q(19) N9 REM PRIX D'ACHAT DE C'UI PACT
300 DIM S(19) REM SOLDE DE CHACUN DES JOUEURS
310 DIM A(2) N9 REM VALEURS DES ACTIONS
320 PRINT
330 FOR J = 1 TO J9
340 PRINT " NOM DU JOUEUR : " J
350 INPUT " $ ( ) "
360 NEXT J
370 PRINT
380 REM BOUTON DES PARTIES
400 FOR I = 1 TO J9
410 FOR J = 1 TO N9
420 A(1) J = 0
430 NEXT J
440 S(1) J = 2000
450 NEXT J
460 REM INITIALISATION DES VALEURS
470 FOR I = 1 TO N9
480 V(I) J = INT(RND * 20 + 20)
490 V(1) J = 0
500 NEXT J
510 C = 0
520 REM BOUTON DES COUPS JULES
530 REM ON COMMENCE PAR AFFICHER LES COURS
600 GOSUB 5000
610 IF C = 1 THEN PRINT " CRASH GENERAL "
620 PRINT TAB 10; " COURS ACTUELS "
630 PRINT TAB 10; " VALEUR "
640 PRINT TAB 10; " VAR "
650 FOR I = 1 TO N9
660 PRINT CHR$(I) + 64;
670 PRINT TAB 10; V(I) J
680 PRINT TAB 10; " "
690 IF V(1) J = 0 THEN PRINT " "
700 IF V(2) J > 0 THEN PRINT " "
710 PRINT V(2) J
720 NEXT J
730 PRINT
740 REM TIRONS AL SORT QUI COMMENCE
750 A = INT(RND * J9 + 1)
760 A1 = A
770 PRINT " $ ( ) "
780 PRINT TAB 10; " "
790 INPUT " $ "
800 IF R$(1) = "+" THEN GOTO 810
810 IF ASC(R$(1)) > 64 THEN GOTO 840
820 R$(1) = MID$(R$(1), 2)
830 GOTO 800
840 IF LEFT$(R$(1), 1) = "A" THEN C = 1 : GOTO 890
850 IF LEFT$(R$(1), 1) = "V" THEN C = 0 : GOTO 860
860 PRINT " JE N'AI RIEN COMPRIS "
870 GOTO 790
880 R$(1) = MID$(R$(1), 2)
890 IF R$(1) = "+" THEN GOTO 800
900 IF ASC(R$(1)) < 48 THEN GOTO 800
910 IF ASC(R$(1)) > 57 THEN GOTO 800
920 D = ASC(R$(1)) - 48
930 R$(1) = MID$(R$(1), 2)
940 IF R$(1) = "+" THEN GOTO 800
950 IF ASC(R$(1)) < 65 THEN GOTO 800
960 IF ASC(R$(1)) > 64 + N9 THEN GOTO 800
970 E = ASC(R$(1)) - 64
980 REM REGARDONS SI LA TRANSACTION EST POSSIBLE
1000 I = A(1) E
1010 G = S(A1)
1020 H = V(1) E
1030 IF C = 1 THEN GOTO 1230 REM CAR ACHAT D'ACTIONS
1040 IF E > = 0 THEN GOTO 1070
1050 PRINT " IL N'Y A PAS DE " E " "
1060 GO TO 1000
1070 IF E > = 0 THEN GOTO 1000
1080 PRINT " NON ELLES NE VALENT PAS ASSEZ "
1090 GO TO 1000
1100 H = H - D
1110 I = J - 1
1120 G = G + H * D
1130 G = INT(G - 1 - D)
1140 IF G > = 0 THEN GOTO 1170
1150 PRINT " NON IL N'EST PAS ASSEZ RICHE "
1160 GO TO 1000
1170 PRINT " OK "
1180 B C = 1 THEN Q(A1) E = 1
1190 S(A1) E = F
1200 S(A1) = G
1210 V(1) E = H
1220 GO TO 1000
1230 IF H + D < 100 THEN GOTO 1260
1240 PRINT " NON ELLES VALENT TROP CHER "
1250 GO TO 1000
1260 IF H + D < 100 THEN GOTO 1290
1270 PRINT " MAIS TU AS DEJA " E " CHER $ ( ) + 64 "
1280 GO TO 1000
1290 H = H + D
1300 F = F - D
1310 G = G - D * H
1320 GO TO 1000
1330 REM KICKLACHE DU JOUEUR SUIVANT
1340 A2 = A1 + 1
1350 IF A2 > N9 THEN A2 = 1
1360 IF A2 < > A THEN GOTO 1000
1370 REM AFFICHAGE DES INTERETS DE CHACUN
1400 GOSUB 5000
1410 PRINT TAB 10; " INTERETS "
1420 PRINT
1430 PRINT TAB 10; " NOMBRE ET P "
1440 FOR I = 1 TO J9
1450 PRINT TAB 10; " I - $ " S(I) J
1460 NEXT J
1470 PRINT
1480 FOR I = 1 TO N9
1490 PRINT CHR$(I) + 64;
1500 FOR J = 1 TO J9
1510 IF A(1) J = 0 THEN GOTO 1540
1520 PRINT TAB 10; " I - $ " A(1) J
1530 PRINT TAB 10; " J - $ " Q(I) J
1540 NEXT J
1550 PRINT
1560 NEXT I PRINT
1570 PRINT " SOMMES "
1580 FOR I = 1 TO J9
1590 PRINT TAB 10; " I - $ " S(I) J
1600 PRINT S(I) J
1610 NEXT I PRINT
1620 REM LECTURE POUR LECTURE
1630 FOR I = 1 TO 1000 NEXT I
1640 IF RND > 99 THEN GOTO 1730
1650 PRINT " DEVALUATION DE LA MONNAIE "
1660 FOR I = 1 TO J9
1670 S(I) = INT(S(I) * 0.8)
1680 NEXT I
1690 FOR I = 1 TO 1000 NEXT I
1700 GO TO 1400
1710 REGARDONS SI LA PARTIE EST TERMINEE
1720 C = 1
1730 FOR I = 1 TO J9
1740 IF S(I) > 5000 THEN C = 1
1750 NEXT I
1760 IF S(I) > 5000 THEN GOTO 1790
1770 REM PERSONNE N'A GAGNE DONC ON CONTINUE
1780 C = 0 : D = 10 : E = 0
1790 IF RND < 99 THEN C = 1 : D = 15 : E = 20
1800 FOR I = 1 TO N9
1810 FOR J = 1 TO N9
1820 V(1) J = INT(RND * D - E)
1830 IF V(1) J + V(2) J < 1 THEN V(2) J = 1 - V(1) J
1840 IF V(1) J + V(2) J > 99 THEN V(2) J = 99 - V(1) J
1850 V(1) J = V(1) J + V(2) J
1860 NEXT J GO TO 1000
1870 REM LA PARTIE EST TERMINEE
2000 GOSUB 5000
2010 PRINT " BRAVO POUR LE GAGNANT "
2020 PRINT " $ ( ) " : EST UN FAMEUX FINANCIER "
2030 PRINT

```

```

2 040 PRINT « VOICI LES RÉSULTATS »
2 050 PRINT TAB(30); « LIQUIDE ACTIF/RS TOTAL »
2 060 PRINT
2 070 FOR I = 1 TO 19
2 080 PRINT N 3 00.
2 090 PRINT TAB(17); $ Q1.
2 100 C = 0
2 110 FOR J = 1 TO N9
2 120 C = C + V (I, J) * A 0, J
2 130 NEXT J
2 140 PRINT TAB(31); C.
2 150 PRINT TAB(64); C + $ Q1; « F »
2 170 NEXT I. PRINT
2 180 INPUT « ON RECOMMENCE ? R 3
2 190 IF LEFT $UR $, 1) = 0 THEN 400
2 210 GOTO 5 000
2 220 PRINT TAB(10); « ACHET/VOIR »
2 230 PRINT
2 240 STOP
4 990 REM EFFACEMENT DE L'ECRAN
5 000 PRINT CHR $169; CHR $191; CHR $169; CHR $169;
5 010 RETURN
9 990 END

```

Le but du jeu est donc de profiter au maximum de ces évolutions des cours pour atteindre le premier la somme plafond fixée à 5 000 francs. Chacun peut suivre la tactique qui lui convient, le programme se bornant à tenir à jour les cours actuels ainsi que les portefeuilles des joueurs. Or, aucune règle ne permet de gagner à coup sûr : seuls le bon sens et une certaine habitude peuvent améliorer les performances.

Le réalisme est encore accru par les prélèvements de l'agent de change. Celui-ci n'apparaît pas explicitement pendant la partie, mais s'octroie malgré tout une part du gâteau à chaque transaction : un fixe de 1 F. plus un pourcentage correspondant à 1/2 F. par action changée de main. Ainsi, il est préférable d'éviter des ventes qui rapportent peu.

Quoi qu'il en soit, toutes les valeurs sont paramétrées, et peuvent être modifiées en remplaçant une seule ligne dans le listing en Basic ci-contre.

Le programme

Le seul sous-programme utilisé se trouve à la ligne 5000. Il est destiné, avec ces valeurs, à changer de page automatiquement sur les terminaux qui disposent de cette faculté, ou d'effacer l'écran pour une présentation plus agréable. Les caractères de contrôle correspondant à ces valeurs sont en général spécifiques à chaque appareil.

Le programme commence donc par un rappel des règles : lignes 100 à 190.

Pour l'affectation des valeurs à plusieurs paramètres, ainsi que la réservation de place pour les tableaux utilisés par la suite (lignes 200 à 320). Chacune des variables comporte son explication.

Les lignes 320 à 360 permettant

d'indiquer au programme les noms des joueurs.

La phase d'initialisation du jeu est alors terminée, et les parties successives commencent à la ligne 400 : mise à zéro du nombre d'actions et allocation d'une somme de 2 000 F par joueur.

Puis de la ligne 470 à la ligne 500, affectation aléatoire des cours de départ, dans une fourchette comprise entre 20 et 40 F. La variable C est le drapeau (flag) qui indique la présence éventuelle d'un effondrement des cours.

De la ligne 620 à la ligne 730, affichage de la valeur des actions et de leur variation par rapport aux cours précédents. La ligne 750 lit au son le joueur qui doit commencer. Ceci afin d'éviter de favoriser toujours la même personne du fait que les prix des actions sont réajustés immédiatement après une opération d'achat ou de vente.

Le programme affiche donc le nom du joueur, puis attend l'indication de la transaction à effectuer : la réponse attendue est de la forme « JE VENDS 4 D », ou « J'ACHETE 3 C ». Les lettres prises en compte sont uniquement A et V. Il est donc possible de répondre plus succinctement : « V 4 D », ou même « A 3 C ». Une réponse nulle (ligne 810) indique la fin des opérations et permet de passer au joueur suivant. Le moindre doute est éliminé par la ligne 860.

Les lignes 1 000 et 1 320 vérifient la validité de l'opération désirée, à savoir :

- On ne peut vendre plus d'actions que l'on en a.
- On ne peut vendre des actions qui ne rapportent rien.
- Il faut disposer de la somme nécessaire pour acheter.
- On ne peut acquérir des actions valant plus de 100 F.
- On ne peut posséder plus de 100 actions du même groupe.

Lorsque tout est contrôlé, le nouveau prix de l'action est calculé, ainsi que la somme restant au joueur après l'opération. L'agent de change prélève sa part à la ligne 1 130.

Les joueurs sélectionnent successivement ce qui les intéresse (lignes 1 330 à 1 360) puis vient la recapitulation des avoirs (lignes 1 400 à 1 640). S'il y a une dévaluation de la monnaie, les nouveaux avoirs sont reaffichés (une fois sur 20 environ).

Le test de fin de partie (lignes 1 750 à 1 790) consiste à comparer l'avoir d'un joueur avec son successeur et à conserver le numéro du plus riche. En fin de boucle, on regarde si le plafond de 5 000 F est alors atteint.

S'il ne l'est pas encore, le jeu continue en affectant une variation aléatoire aux cours. La fourchette est limitée à -4, +5 F par tour, sauf dans le cas d'un crash (ligne 1 820) où la fourchette est alors de -20 à +6 francs. Le nouveau prix des actions est alors calculé, avec un minimum de 1 F et un maximum de 99 F. Le programme revient à la ligne 600 où ces nouveaux cours sont affichés.

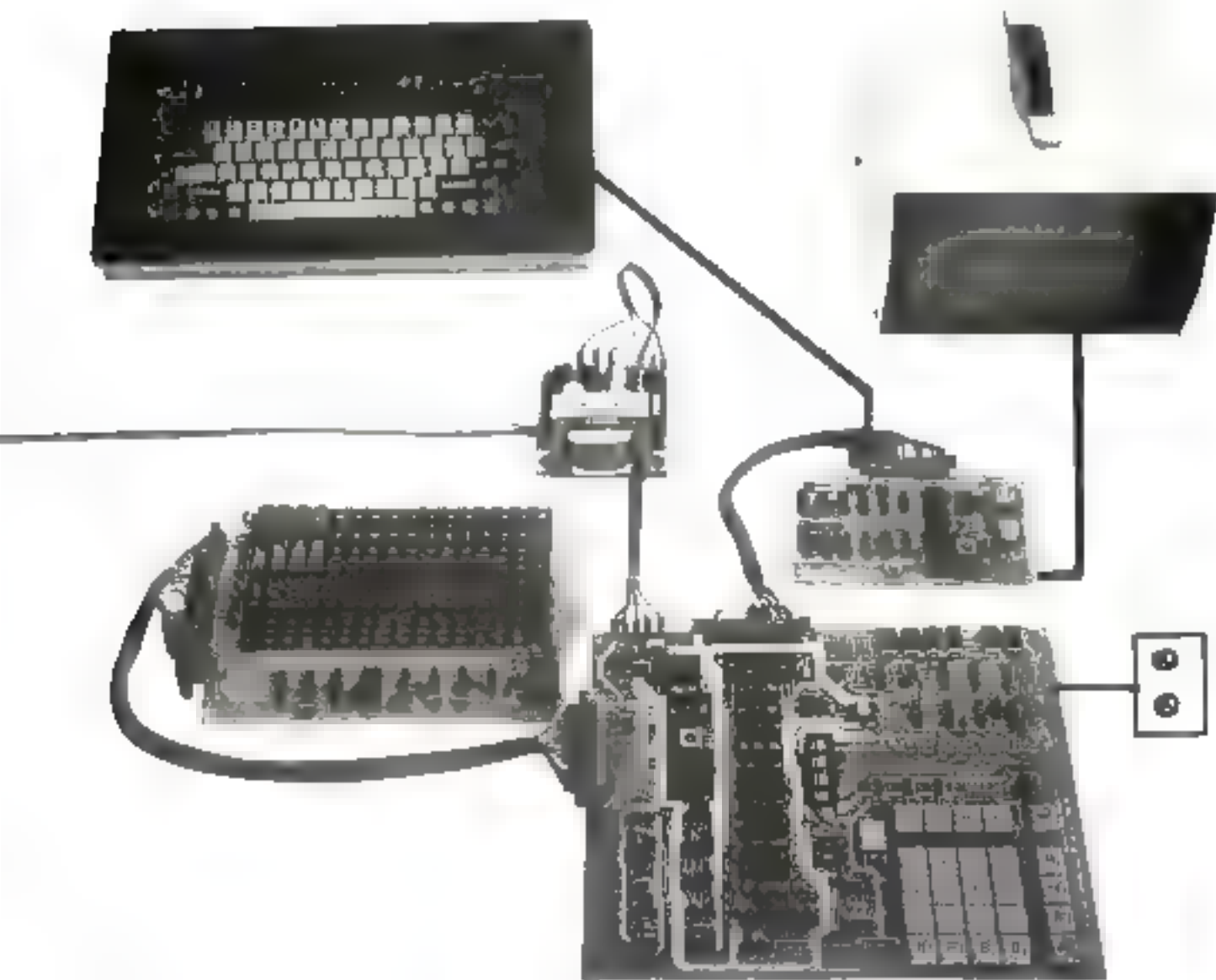
La fin de partie consiste à faire le bilan des sommes en liquide et en actions de chacun des joueurs.

Le programme assez volumineux peut être allégé en supprimant les explications de début de partie, ainsi que tous les commentaires. Aucun branchement n'est effectué à ces lignes.

La durée d'une partie est assez longue (plus d'une heure), surtout si le nombre de joueurs est élevé. Vous pouvez la diminuer en autorisant des variations de cours plus importantes (lignes 1 810 à 1 820). A chacun de profiter au mieux de la situation. ■

H. EYMARD-DUVERNAY

le premier pas chez les microprocesseurs c'est avec notre MAZEL II



Systeme français pour démarrer votre éducation micro-électronique.

Liste des matériels disponibles (Fév. 79) :

- réf. 50-10 carte Micro MAZEL II - Prix T.T.C. 1990 F
- 50-20 - Alimentation MAZEL II - Prix T.T.C. 320 F
- 50-40 - Vidéo TV MAZEL II - Prix T.T.C. 1170 F
- 50-60 - Mémoire C MOS 1K - Prix T.T.C. 1760 F
- etc...



PROJECT ASSISTANCE

36 RUE DES GRANDS CHAMPS - 75020 PARIS - TEL (1) 079.48.51 - TELEX 740645 F PAINFOR

MICRO EXPO 79

PARIS
du 16 au 17 mai
PALAIS
DES CONGRÈS
(PORTE MAILLOT)

Renseignements : SYBEX,
19, rue Fierichat, 75020 Paris
Téléphone 370-12-75



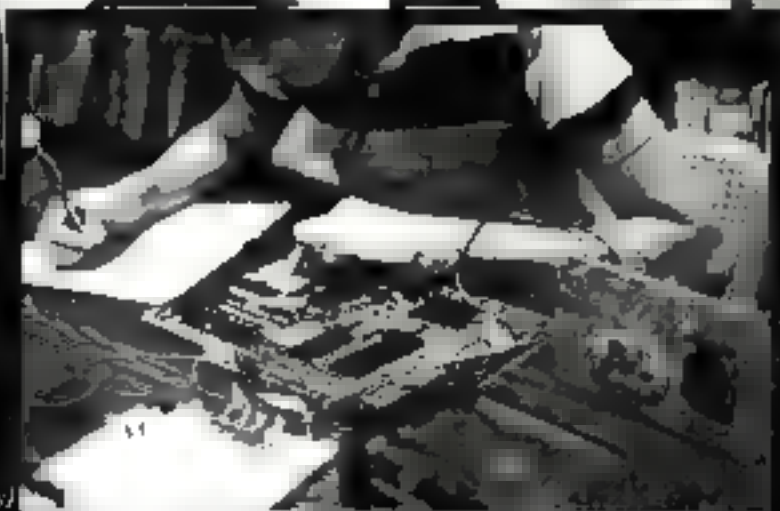
L'informatique, un jeu d'enfant !



Jean-Marc FRIAUF
(16 ans)



Sylvain BESSON
(16 ans)



Eric (15 ans)

Système conversationnel pour l'étude du langage LSE.

Le 17 novembre se sont tenues, au Palais de la Découverte, les assises du Prix scientifique Philips pour les jeunes.

Le troisième prix a été remporté dans la discipline Informatique par Jean-Marc Friauf et Sylvain Besson, âgés respectivement de 15 et 16 ans et élèves au Lycée Banville de Moulins.

Les deux lauréats ont conçu un programme pour faciliter l'étude du langage symbolique d'enseignement (L.S.E.).

Ils disposaient d'un ordinateur Mitra 15, le programme L.S.E. étant enregistré sur disque magnétique, le but de leur étude étant de connaître la compilation de ce programme.

Un micro-informaticien de quinze ans

Eric a 15 ans et il fréquente le lycée de Berkeley en Californie. Voilà près d'un an, il s'est intéressé aux microprocesseurs et commença à s'y initier avec des camarades au club de sport lycée.

Ayant acquis très vite, au sein de celui-ci, les principes de base, il consacre ses loisirs à la réalisation de sa propre carte micro-ordinateur.

Il utilise désormais son système comme carte de base et développe ses cartes mémoires et interfaces.

Alors que ses amis achètent plus volontiers une moto, Eric préfère consacrer les 4 000 F qu'il a péniblement économisés à l'acquisition d'un micro-ordinateur.

Sont-ils en avance d'une génération ? Non.

Si vous redoutez de prendre du retard sur la leur, n'hésitez pas à participer avec Micro-Systèmes au

Concours "Micro"

Mission à l'Informatique 24, rue de l'Université, 75007 PARIS

Micro-Systèmes à Londres

Du 31 janvier au 2 février 1979 se tenait à Londres la deuxième édition de l'exposition « MICROSYSTEMS » qui devait rassembler 60 firmes parmi lesquelles figuraient I.T.T., G.E.C. Elion, Ferranti, Hewlett Packard...

De par l'impact qu'il impliquera sur la société, le développement de la micro-electronique est souvent qualifié de seconde révolution industrielle. Si les utilisations potentielles des microprocesseurs sont pratiquement illimitées, seul un petit nombre d'ingénieurs semble vraiment informé de toutes les applications possibles, pense-t-on en Angleterre. C'est afin d'alerter les industriels sur la nature de cette révolution et leur montrer les réalisations issues de cette nouvelle technologie que cette exposition s'est tenue.



Jean-Jacques Warré (à gauche) et Alain Toullier présentent, sur le stand de Electronique Compagny World, la revue Micro-Systemes à Londres.

le micro-ordinateur "SUPER SYSTEM 16" de TECHNICO

Aucune comparaison avec un 8 bits
Bien mieux qu'un autre 16 bits

"Super Starter System" • CPU •

- Interface RS 232 et 20 mA de boucle de courant
- Mémoire de 65 Kbytes directement adressable
- Entrées/sortie pour 8 interfaces RS 232, jusqu'à 92 bits parallèle E/S • Carte graphique couleur • Cassettes audio et numérique • Double Floppy disques
- Programmeur E PROM

**Interfaçage
GAIN DE 50 %**

Interfaçage
Incorporés

**Manipulation
RENDEMENT
+ 50 %**

Système
plus rapide

**Exécution
+ 30 %**

Système
plus rapide

**Programmation
GAIN DE 50 %**

Micro-ordinateur
16 bits
plus facile
à programmer



Pour en savoir plus sur
le "SUPER SYSTEM 16"
écrivez ou téléphonez à :



ELECTRONIC JL
97 rue des Chêniers
78000 Versailles
Tél. 950.28.20

Ce pont entre les fabricants et les utilisateurs de micro-électronique devait offrir simultanément une suite de conférences dont l'ouverture fut marquée par la présence d'un représentant du ministère de l'Industrie pour annoncer les dernières mesures prises par le gouvernement anglais en faveur de l'industrie électronique.

Micro-Systèmes ne pouvait manquer par cette occasion pour porter notre Marche à l'emplacement de ce qui est en France le dynamisme et la compétence du monde de la micro-informatique.

Dirigée à M. SOLOMON, rédacteur en chef de « Personal Computer World » dont nous avons pu partager le stand, Micro-Systèmes a donné le meilleur exemple de ce que peut être notre prose technique française si l'on en croit l'intérêt qu'elle a suscité chez les quelques milliers de visiteurs de cette exposition.

Séminaires :

Cours de Basic

Euro Computer Shop annonce un cours de 2 jours de Basic (Workshop) qui aura lieu les 15 et 16 février, au prix de FF 1.400. Le nombre maximum de participants est fixé à 20. Plusieurs systèmes seront à la disposition des utilisateurs.

Les inscriptions peuvent être prises à :

Euro Computer Shop
16, rue Louis-Pasteur, 92100 Boulogne
Tél. : 825.82.52.

Cours sur les microprocesseurs

Siemens S.A. organise des journées d'information essentiellement axées sur l'utilisation des microprocesseurs en milieu industriel.

Ces cours auront lieu en 3 sessions, du 18 au 20 avril, du 16 au 18 mai et du 13 au 15 juin 1979, au siège social de Siemens :

39-47, bd Ornano
93200 Saint-Denis

Les deux premières journées de ces sessions sont plus particulièrement destinées à des personnes confrontées aux microprocesseurs au cours de leur vie professionnelle.

La troisième journée sera consa-

crée entièrement aux possibilités du système modulaire Siemens SMP, construit autour du SAB 8080. Cette journée est également proposée le 22 mars 1979.

Le montant de la participation est de 300 F TTC.

Pour tous renseignements,
Mlle Roulet
Tél. : 820.61.20, poste 2557.

L'informatique à l'heure du « libre service » au Palais de la Découverte

C'est à une expérience originale que se sont livrés avec succès les responsables du Palais de la Découverte durant les congés scolaires de Noël. Pour la première fois en France il a été offert au public d'utiliser des micro-ordinateurs placés en « libre-service » pour leur plus grand plaisir.

Pour ce faire, les visiteurs trouvaient à leur disposition une large gamme de matériels parmi lesquels on notait la présence d'un **CompuColor**, d'un **Apple II**, de deux **PET**, d'un **Sorecerer** et d'un **TRS80** regroupés dans un atelier de Basic. D'autre part une équipe de l'ENRP et de l'Institut de Programmation de Paris VI présentait deux systèmes LOGO. L'un servait en construction graphique, l'autre commandait un automate appelé « Tortue ».

Afin de permettre à davantage de jeunes d'accéder à l'informatique grâce à des activités simples et récréatives, ces systèmes LOGO

étaient complétés par des programmes de jeux tournant en permanence sur un micro-ordinateur. Ces deux applications répondirent parfaitement à la mission qui leur avait été assignée : comprendre de la fréquentation assidue d'enfants qui bien souvent avaient tout juste l'âge d'aller à l'école primaire.

Pour les plus âgés, les micro-ordinateurs de l'atelier de Basic étaient à leur disposition sur des périodes qui pouvaient atteindre plusieurs heures, après quoi la plupart repartaient en ayant définitivement tué le mythe de l'ordinateur. Ils avaient fait la démonstration que l'utilisation d'un Basic en anglais ne pose pas de problème. L'assimilation d'un mini-vocabulaire anglo-saxon s'est faite pour eux avec une rapidité qui a même surpris les organisateurs.

Une telle expérience doit son succès à la présence continue de huit démonstrateurs dont les motivations personnelles pour cette informatique « nouvelle vague » leur ont permis d'initier efficacement plus de cinq cents personnes à l'utilisation des ordinateurs. Dans l'immédiat aucune machine n'est encore prête à remplacer l'éducateur, c'est ce que tend à nous prouver cette manifestation.

Après une période de repos forcé de sa section Mathématiques due à des travaux de rénovation, le Palais de la Découverte verra le micro-informatique y prendre place tant par la création d'un nouvel atelier, que par l'organisation d'autres expositions ou comme aide à la présentation d'expérimentations dans d'autres salles.



Microtel annonce dans ses projets la construction du microordinateur « Micro-Systèmes I »

Dans son dernier bulletin de liaison, Microtel annonce, outre les différentes activités du club (Cycles de conférences, applications, cours sur le basic, l'électronique...) le projet de construction de « Micro-Systèmes I ».

Arnaud Delmas (788.76.96) et J.C. Reynaud (644.93.18) coordonnent la réalisation des projets individuels.

Un exemplaire sera monté dans le local du club. Les commandes de matériels seront groupées (liste des composants déjà disponibles) et une première réunion d'information sera prochainement organisée.

Les locaux de Microtel-Club sont situés pour Paris, au 37, rue du Général-Leclerc, 92131 Issy-les-Moulineaux et sont ouverts pour l'instant tous les soirs de 18 heures à 21 heures environ (sauf le vendredi) et le samedi (de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 17 h 30).

Le président est M. Joseph Rinaldo (566.37.38) et tous renseignements peuvent être obtenus au 544.79.23. Concernant la section de Montpellier les renseignements sont à prendre auprès de M. Braber (16.67 - 63.90.00 poste 358).

Du nouveau pour le commerce de détail le système de terminaux de magasins IBM 5260

La Division des Systèmes de Grande Diffusion (DSGD) d'IBM France annonce aujourd'hui un terminal-caisse autonome et trois programmes d'applications pour le commerce de détail.

Ce terminal est destiné principalement aux entreprises possédant des points de vente plus ou moins importants et décentralisés.

Ce nouveau système IBM 5260, aux caractéristiques originales, complète la gamme des matériels commercialisés depuis plusieurs années par la DSGD, afin de mettre à la disposition des entreprises une informa-

256K

La mémoire à bulles magnétiques TIB 0303 : L'innovation qui vous fait progresser.

L'annonce par Texas Instruments de la nouvelle mémoire à bulles magnétiques de 256 K bits constitue un événement industriel et un exploit technologique : pour la première fois, dans un boîtier 20 broches de 3 centimètres sur 3, plus d'un quart de million de bits sont assemblés.

La nouvelle mémoire s'ajoute au modèle de 92 K bits TIB 0203 que Texas Instruments produit en volume à un prix compétitif. Les circuits de contrôle et d'interface sont également disponibles :

- Circuits de commande SN 75380.
- Commande des bobines magnétiques SN 75382.
- Amplificateur de détection SN 75281.
- Générateur d'intervalle de temps SN 7415361.

Pour obtenir de plus amples informations, adressez-vous à l'un des bureaux de Texas Instruments.



TEXAS INSTRUMENTS
FRANCE

REDACTED TEXAS INSTRUMENTS FRANCE
11, rue de la République, 92131 Issy-les-Moulineaux
Téléphone (1) 47 52 11 00
Télégramme (1) 47 52 11 00
Téléfax (1) 47 52 11 00
Telex (1) 47 52 11 00
Cable (1) 47 52 11 00
Fax (1) 47 52 11 00
E-mail (1) 47 52 11 00

REDACTED TEXAS INSTRUMENTS FRANCE
11, rue de la République, 92131 Issy-les-Moulineaux
Téléphone (1) 47 52 11 00
Télégramme (1) 47 52 11 00
Téléfax (1) 47 52 11 00
Telex (1) 47 52 11 00
Cable (1) 47 52 11 00
Fax (1) 47 52 11 00
E-mail (1) 47 52 11 00

MICROPROCESSEURS

J'ai même rencontré
l'assistance technique!

nous ■ dit un Client!



Les microprocesseurs, les outils de développement sont pour beaucoup un domaine nouveau, voire inconnu.

Votre entrée dans cette activité nouvelle doit s'accompagner avec sécurité et assurance: c'est pourquoi GÉDIS ne se contente pas de vendre des produits, des systèmes, des outils de développement, mais guide votre choix et assure avec sérieux le suivi technique.

Vous ne comprenez pas quelques détails, un point vous dérange, pourquoi ceci? comment cela?..

604.81.70 S.A.M.

Nous avons mis en place, autour de la famille 6800, une équipe inédite de systèmes, de logiciels et de produits.

Nous organisons, sur les composants et les outils de développement (TDS, EXORCiser) des cours appliqués de formation.

Oui, nous garantissons l'assistance technique réelle et totale à tous nos clients. Clients, mettez-nous à l'épreuve!



BOULOGNE (92100)
53, rue de Paris
Tél. 804 85 70
Tél. 270 01



COURBEVOIE (92400)
185-171, rue J.-P. Timbaud
Tél. 788 50 13



**Neuilly-le-Lis
MONNAIE (92380)**
Tél. (17) 52.98.07

Pour votre 6800 :

MINIPROM I (programmateur d'EPROM 2708, 16 Verbal I) spécialement adapté au MER 02 680 F

avec la "W" (micro-ordinateur indépendant) pour descripteur d'interface (ACIA) 725 F

Logiciels de gestion fournis sur EPROM 2708

MINIPROM I peut aussi programmer des 2716 grâce aux logiciels de gestion

1) 2716 125 F
2) 2716 180 F

fournis sur EPROM 2708

MINIPROM I s'interface facilement avec 4 autres micro-ordinateurs de la gamme 6800 MOTOROLA par ISA. Nous conseillons

Cartes MOTOROLA

34 EPROM Unité 1450 F

EPROM 2708 85 F
Lot 8 ... 615 F

Lampe UV :

éclaire 4 EPROM simultanément 555 F

Logiciels 6800 "COMPUTER WORKSHOP"

- Éditeur Assembler
- BASIC 5K
- Récompilateur
- Jeu de
- Compatibles "MABUC"
- Casettes ou ruban perforé

Initiation MOTOROLA :

- Kit MK 6801/02 1530 F
- Kit MK 6801/02 + supports CI + 256 oct 2560 F
- + RAM - buffers 1350 F
- Carte 6801 RAM
- + kit de "handshake" 2820 F
- Parer 5 cartes
- avec 3 connecteurs 995 F
- Motus 3.7 connecteurs 295 F

Alimentations 3 tensions -5 V, 12 V, -12 V pour micro-ordinateur (prix selon puissance)

MC 6801 P	102 F
MC 6802 P	153 F
MC 6804 IC P (150 oct)	30 F
MC 6805 P	45 F
MC 6850 P	37 F
MC 6840 F (Timer)	145 F
MC 6844 L (DMA)	187 F
MC 6875 L (horloge)	67 F
RS 232 C 1488	17 F
RS 232 C 1489	17 F
SFF 9636A (CAT)	162 F
4 K 33	17 F
Convertisseur D A 8 bits 300 mV	
MC 1406 LE	43 F
RAM 1K x 16 2M12	100 F
RAM 1K x 16 dynamique 416 P 3	155 F

Tous nos prix verticaux hors taxes (TVA 12,6% à Régiment) à la commande + 15 F de frais de port et d'emballage

NPU est distribuée par **SELFCO**, 31, rue d., Forge des Trévis 67000 Strasbourg.

NPU

Documentation sur simple demande
12, rue Chabanais - 75002 Paris - tél. 261.81.03.

simple et d'un coût intéressant.

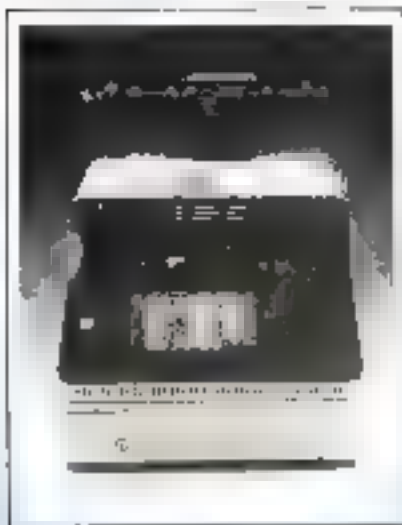
Ce système de terminaux de magasin existe en trois versions :

Le terminal autonome IBM 5265 comprend : un clavier, un écran d'affichage, deux stations d'impression, un guide-opérateur, une unité de calcul et de contrôle et un minidisque.

Le terminal principal IBM 5265 a les mêmes caractéristiques que le précédent, avec en plus un dispositif qui permet de lui connecter des terminaux satellites.

Le terminal satellite IBM 5266 a les mêmes caractéristiques que le 5265 à l'exception du mini-disque.

Le système IBM 5260 sera fabriqué à l'usine de Vimercate (Italie). Les premières livraisons en clientèle sont prévues pour Novembre/Décembre 1979.



Un compilateur Fortran pour les systèmes universels de développement 8002 de Tektronix

La Société Microsoft propose un compilateur « Fortran 80 » aux utilisateurs du système de développement 8002 de Tektronix.

Ce compilateur, écrit pour microprocesseurs 8080, 8085 et Z80, est comparable à celui que l'on trouve pour des mini-ordinateurs. Il facilite le développement de programmes nécessitant des calculs arithmétiques ; outre les fonctions standard telles que les fonctions trigonométri-

4K

*Nous avons la maîtrise technologique
Nos distributeurs livrent sans délai
Qui peut en dire autant ?*

Quand on est leader sur un marché, il faut être le premier sur le plan technologique.

Exemple : la RAM 64K et la mémoire à bulles de 256K.

En mémoire, ce n'est pas suffisant.

Surtout en RAM statiques de 4K bits. Il faut savoir livrer vite, et à un prix compétitif.

Contactez notre distributeur le plus proche. Il vous aidera efficacement.

Distributeurs Texas Instruments

- CFIN, 74 bis rue de Tournai, 92210 St-Amand-les-Eaux. Tél. (20) 48 53 39
- FJS, 17 Avenue Henri Barbusse, 92240 L'Hay les Roses. Tél. (1) 643 02 24
- ELECTRAIL, Z. I. rue P. Joux, 92290 Aulnay-Montrouge. Tél. (42) 20 58 11
- FLAQUELLE/ERIC, 47 rue J. Lema, 63100 Clermont-Ferrand. Tél. (73) 92 13 49
- NAFIS, 94-96 rue Mass., 75021 Paris. Tél. (1) 79 73 29 29
- PARIS SUD ELECTRONIQUE, 42 av. Adolphe, 91300 Massy. Tél. (1) 920 66 00
- PEP, 4 rue Bouteiller, 92132 Montrouge. Tél. (1) 75 15 20
- RADIALIS, 74 rue Vendôme, 69517 Lyon. Tél. (78) 69 45 44
1 rue Myrand, 39000 Grenoble. Tél. (76) 54 57 57
- REAFMEN, 27 Boulevard Victor Hugo, 44010 Nantes. Tél. (40) 20 09 22
- TELELEC-AIRFRONIC, Rue Curté Verret, 92310 Suresne. Tél. (1) 07 75 35

Mémoires 4K statiques

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| • Organisation 4096 x 1 bit | • Organisation 1024 x 4 bits |
| Série | Série |
| TMS 4096 16 broches | TMS 4096 18 broches |
| TMS 4096 18 broches | TMS 4096 18 broches |
| Jante octaconvulsion | Jante octaconvulsion |
| TMS 4096 20 broches | TMS 4096 20 broches |
| TMS 4096 20 broches | TMS 4096 20 broches |
| Jante octaconvulsion | Jante octaconvulsion |



TEXAS INSTRUMENTS
FRANCE

L'innovation qui vous fait progresser.

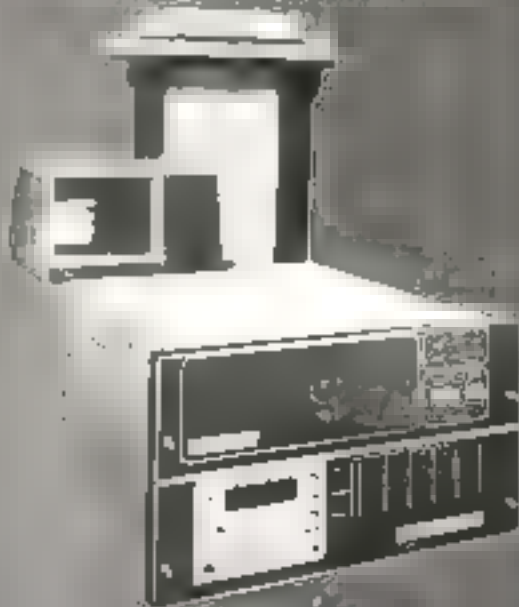
ANALOGIC

ANDS 7000

Minicalculateur de contrôle
et gestion pour systèmes

AN 5400

- Transfert de données 100 kbit/s
- Travail en temps réel
- Logiciel BASIC, API
- FORTRAN, MACRO ASSEMBLER
- 32 K mots de mémoire RAM et 512 K



AN 5400

Système rapide
et modulaire d'acquisition
et de distribution de données

- Hautes performances
- Résolution 10 à 16 bits
- Interface à 195 voies de données
- Alimentation 1000W - Haut et bas niveau
- Architecture commune à 10 V et à 5 V
- E/S numériques et analogiques
- Fonctionnement complet
- 4 ports de lignes
- Interfaces à tous types de calculateur

E.S. by/04/03.5



Kontron électronique

81300 - 6, rue des Frères Causton
78140 VILLIERS-VILLACOUBLAY
Tél. 948.97.27 - Téléc. 896873

teur Fortran dispose de l'addition, soustraction, multiplication, division, etc. sur 32 ou 64 bits en virgule flottante. Ces sous-programmes sont parmi les plus rapides pour l'exécution sur 8080.

Tektronix

Z.I. de Courtabœuf
Avenue du Canada, B.P. 13, 91401
Orsay cedex
Tél. : 907.78.27.

Calculatrice
programmable
de poche

Référencée PC 1201, cette calculatrice programmable, conçue par Sharp, peut être programmée jusqu'à 128 pas grâce à un dispositif d'instruction par ordre au lieu du système standard 1 touche/1 pas, de façon à ce que plusieurs pas puissent être couverts par une commande unique.



D'une capacité illimitée, avec 12 mémoires indépendantes, fonctionnant même si l'alimentation est coupée ; 37 fonctions incorporées pour des calculs scientifiques, mathématiques et statistiques instantanées, les programmes peuvent être divisés en 13 groupes, comprenant une fonction de sous-programme.

Chaque introduction de calcul est confirmée par un « Bip » sonore et la lecture s'effectue sur 10 chiffres.

Sharp
151-153, avenue Jean-Jaurès,
93300 Aubervilliers.
Tél. : 834.93.44.



OK, MACH
and TOOL CORP. NY
(U.S.A.)

WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE

TECHNIQUE
WRAPPING
SERVICE
LABORATOIRE



MANUEL

Outils à main

INDUSTRIEL

Pistolets
mécaniques,
électriques
pneumatiques

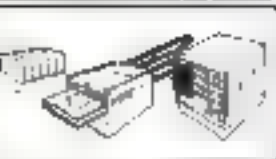


INDUSTRIE

Machines
semi-automatiques

INDUSTRIE

Machines automatiques
de contrôle
de production

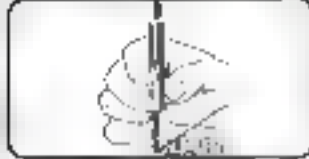


INDUSTRIE

Cadres pour
prise de lecture

LABORATOIRE

Outil à main
combiné
3 opérations



LABORATOIRE

Outils à insérer
les C.I.

LABORATOIRE

Ensembles
outillage
et fournitures

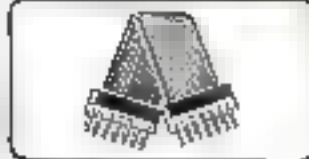


LABORATOIRE

Distributeurs de fil
coupe-dénudage

LABORATOIRE

Câbles plats avec
supports enclenchés
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services

*Brevets déposés en France et dans d'autres pays.

Importateur Exclusif TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

SOAMET s.a. 10, Bd. ■ la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.55.72

976.55.72

976.24.37

000001 01/01/81 00 00 00

Deux nouvelles mémoires programmables en technologie Schottky

Texas Instruments vient d'ajouter à la gamme de ses mémoires bipolaires, deux nouvelles PROM de 8192 bits. Désignées par les références SN 74 S 478 et SN 74 S 479. Les nouvelles mémoires programmables sont organisées en 1024 mots de 8 bits.

Parmi leurs principales caractéristiques, on peut citer un temps d'accès typique de 45 ns, un temps d'accès maximum de 70 ns, un temps de validation maximum de 40 ns, une consommation de 630 mW en typique, soit environ la moitié de la puissance consommée par 2 PROM de 4 K bits. Les nouvelles mémoires disposent de lignes multiples de sélection afin de simplifier l'expansion mémoire; les fusibles de programmation sont réalisés en tirage-tungstène une technologie déjà bien éprouvée; les entrées mémoires sont du type PNP donc à faible courant; deux versions disponibles pour les sorties: collecteur ouvert (modèle SN 74S 479) ou sorties en logique trois états (modèle SN 74S 478).

L'organisation en 1024 mots de 8 bits rend ces nouvelles mémoires particulièrement intéressantes pour les systèmes à base de microprocesseurs et pour les applications de mémoires de contrôle à microprogrammation où le nombre de boîtiers doit être réduit.

Disponible en boîtier standard à 24 broches, les nouvelles PROM sont interchangeable avec les mémoires programmables de 4K bits de Texas Instruments SN 74S 474 et SN 74S 475. Elles sont présentées en boîtier plastique (suffixe N) ou céramique (suffixe J).

Réalisation de la pale accessible à tous

Pur son écran alpha numérique, le système 4520 de Sharp converse avec l'opérateur. Son programme se déroule et indique au fur et à mesure à l'utilisateur la marche à suivre rubrique après rubrique. D'après cette capacité particulière, 4096



instructions par cassette interchangeable, lui permet d'automatiser toutes les formes de pales existant en France.

Enfin sa capacité de 117 mémoires autorise la conservation de toutes les constantes nécessaires, la totalisation de l'ensemble des rubriques de la pale, éventuellement ventilées pour la comptabilité analytique.

Programmeur de PROM

Electronic J.L. vient de se voir confier la représentation exclusive de la société International Microsystems Inc spécialisée dans la programmation de mémoire PROM.

Deux systèmes sont disponibles: **• Un programmeur universel de mémoires PROM référencé IM 1000.** Contrôlé par microprocesseur il permet la programmation par son clavier hexadécimal, par connexion sur un ordinateur, par instructions ■ provenance de télétype.

Visualisation par 14 chiffres des fonctions, des adresses et des données présentée sur afficheurs à gaz.

Il réalise les fonctions: lecteur, programmation, copie, vérification et télécommande.

Il programme par modules personnalisés les mémoires des principaux constructeurs: AMD, Electronics Arrays, Fairchild, Intel, Intersil, Mositek, Motorola, NMI, NS, Raytheon, Signetics, Texas, etc.

• Un « Gammatron programmeur » qui permet la programmation de 16 PROM simultanément. Modèle IM 2020.

Electronic J.L.
97, rue des Chantiers, 78080 Versailles
Tél. 01 39 28 24

Index des Annonceurs

2, 8, 9	Pentasonic
10, 113, 115	Texas Instruments
12	Logabas
13	Healthkit
14	Control Data
15	Procep
37, 125	Leunord
38	Elektronik Laden
40	RFA
40	SDSA
50, 520	EMR
50, 96	Spetolac
72	National Semiconductor
71, 119	Fajronnic
80	ISTL
84	Mositek
90	Sonotec
108	ETSF
103	Tektronik
104	Utel
108	P.A. Informatique
109	Syber
111	Electronie J.L.
114	MPL
114	Gedis
116	Kontron
117	Sonnnet
119	Comsatur
121	Techpiston
121	Ocellane
122	Auctel
123	Technova 210H
123	System Contact
124	Sacosa
124	Silva
125	AFEG
126, 127	Vidéo-Magazine
128	Fairchild



Hybrid Systems CORPORATION

CONVERTISSEURS

N/A et A/N

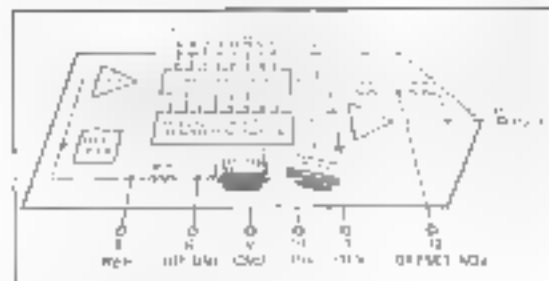
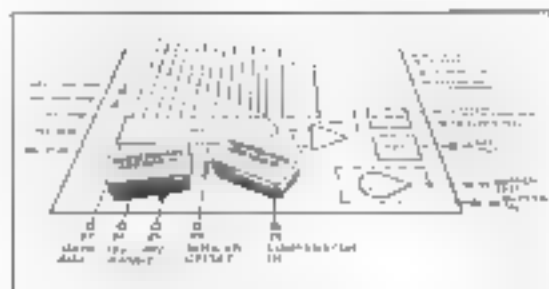
pour applications



ADC 581

seconde source ADC-85

12 bits - boîtier métallique 32 broches DIL
faible consommation - 750 mW seulement
sortie série ou parallèle
buffer incorporé
horloge interne - possibilité horloge externe



DAC 336

DAC 8 et 12 bits entièrement complet
absolument aucun réglage
registre tampon incorporé
compatible Bus uP
résolution 1/8 LSB
CMOS ou TTL - sortie tension programmable



16, rue Baudin, 92300 LEVALLOIS
Tél. : 758.58.10 - Télax 630 065

COMSATEC

MK14 KIT MICRO PROCESSEUR SC/MP

distribué par JCS composants

Compte tenu du succès de cet appareil, un certain délai de livraison peut être nécessaire



795^{F. TTC}
676,00^{F. HT}

UN PRIX JAMAIS ATTEINT

Pour moins de 800 F, ce microprocesseur en KIT place la micro-informatique à la portée de tous les hobbyistes, les étudiants, les techniciens.

CARTE DE BASE

- Microprocesseur SC/MP
- Clavier hexadécimal
- Bloc affichage E. digital
- Moniteur 512 octets
- Support C- BIOS
- RAM 256 octets
- Horloge 4 MHz
- 16 E/S basés 4 bits
- Régulateur 5 V
- Circuit opamp

MANUEL EN FRANÇAIS

Le manuel de montage et de programmation livré avec l'appareil est en français. Il donne en un cadre pages d'explications détaillées de montage et de fonctionnement. Le MK 14 est immédiatement utilisable grâce aux programmes fournis dans différents domaines tels que jeux, musique, calcul, électronique.

OPTIONS

- MEMOIRE : par simple insertion en place sur la carte de 3 RAM supplémentaires, 384 octets s'ajoutent à la version de base 198,00 F
- INTERFACE CASSETTE : elle permet le stockage et la lecture sur mini-cassette des programmes élaborés par l'utilisateur 180,00 F
- SUPER-MONITEUR : version améliorée du moniteur de base, il facilite la lecture, l'écriture sur cassette, permet l'exécution des programmes pas à pas, rend plus aisée l'entrée des programmes en mémoire 145,00 F

Liste des revendeurs

CHAMPRIER 42300 ROANNE	PANATRONIC 75015 PARIS
CHARLET 47000 AGEN	PANATRONIC 92500 HAUTEPEPE
C&E 67000 METZ	REBOLA 25000 BESANCON
DEBODR 59000 LILLE	RELEC TRONIC 59000 LILLE
ELECTRONIC 73000 BORDOUX	SELFCO 67000 STRASBOURG
EQUIP. ELEC. 69100 MULHOUSE	

IMPORTATEUR: JCS COMPOSANTS

35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS Tél. 308.93.69

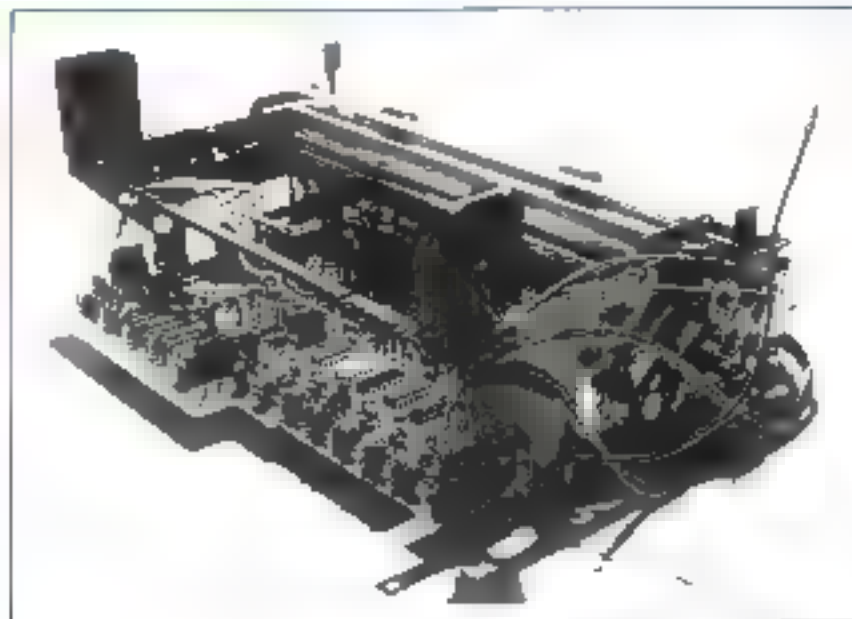
C&E, septembre 1979

Venez nous voir au salon des composants : pavillon américain

Salon des composants : Allée 14 - Stand 120

Mars-Avril 1979

MICRO-SYSTEMES - 118



Mécanisme d'imprimante thermique 80 caractères par seconde

Dataproducts introduit sur le marché un mécanisme d'imprimante thermique à impression matricielle par points. Destiné au marché OEM, ce mécanisme comprend la tête d'impression ainsi que toute la mécanique et l'électronique d'asservissement. Sa mise en œuvre nécessite seulement une alimentation externe de la logique TTL, et un générateur de caractères.

Ce nouveau mécanisme d'imprimante est référencé T-80M. Il s'agit d'une version sans habillage de l'imprimante thermique T-80 silencieuse et sans maintenance, déjà commercialisée.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Vitesse de 80 caractères par seconde.

Microcalculateur série 1000



- Unités centrales : SC/MP (1 K PROM, 1/2 kram) ■ ■ ■ (3 K PROM, 1 KRAM), DMA...
- Cartes mémoires 8 K et 16 K
- Interfaces cassettes
- Interface télétype
- Entrées - sorties industrielles
- Calcul scientifique
- Système « basic »

PÉRIPHÉRIQUES - SYSTEMES DE DEVELOPPEMENT

Distribué par :

- DESELLE 13 rue Baptiste-Mercier, 24 Fontainebleau, 77000 Fontainebleau
- FACEN 1, rue de l'Étoile-Rouge, 99000 Cayenne, Guyane Française
- FACEN NANCY, 21, C. Hoelter, 54000 Nancy
- FACEN ANGERS, rue de la République, 49100 Saint-Etienne-du-Rouvray
- FACEN STRASBOURG, 21 rue Vastrier, 67450 Mandelieu
- FENEL-LENEVE 17, rue de Valenciennes, 59100 Lille
- GENIUM, avenue de la République, Z.A. de Geny, 63000 Clermont-Fd
- PENTASOFT, 5, rue Maurice-Eboulet, 75016 Paris
- R.T.F., 75, avenue Charles-de-Gaulle, 92002 Nanterre-sur-Seine

Ventes par correspondance : factures et livrés sur demande





SOCIÉTÉ OCCITANE D'ÉLECTRONIQUE

119, chemin Bassa-Cambo
31300 TOULOUSE

Télex 630094 OCCITEL
Tél. (61) 40-05-15

**NOUS CONCEVONS ET
FABRIQUONS POUR VOUS
DES SYSTÈMES A BASE
DE 6800**

SYSTÈME X 1

Un vrai système d'ordinateur



- Unité Centrale 6800
- Vidéo - 30 cm avec contrôleur 24 - 80
- Deux mini-disquettes double densité avec contrôleur
- Clavier 75 touches
- 8 K PROM
- 16 K RAM dynamique (Ext. 64 K)

IMPRIMANTE SX1

- 110 caractères/sec
- papier interne
- épaisseur mes.

LOGICIEL

- LDD5 Gestion des disques
Création de fichiers
- LEB1 Éditeur S D E
- LASS Assembleur S O C
- LBAS-C Alind. avec gestion
de fichiers sur disquette
- Logiciels d'applications personnalisés

**POUR UNE MEILLEURE PRO-
TECTION ET UNE PLUS GRANDE
FACILITÉ D'UTILISATION NOUS
POUVONS METTRE VOTRE LO-
GICIEL SUR PROM**

COMPLET : 18 800 F H.T.

NOUS CHERCHONS A COMPLÉTER NOTRE RÉSEAU DE DISTRIBUTEURS

CARTES MICROSYSTEMES

DUS compatibles MICROVISA

- MP1 - Unité centrale 6800 Interface avec la
carte de base RS 232 C Source de courant
en option
- 16F1 Carte contrôleur mini-keyboard - logique générale
divers
- 90-1 Unité logique 8K - Alimentation à la section
per - due ardoise
- D10-1 RAM dynamique 16K - Alimentation à 5
12 - 12 - sélection par deux contacts
- R16-1 REPROM 16K - Alimentation à 5 - 12
- 12
- RB-1 REPROM 8K - Alimentation à 5 - 12 - 12

MONITEUR VIDÉO

30 cm - châssis tube attractif - avec en option
Alimentation 24 V alternatif

BLOC MINI-DISQUETTE

Double densité avec ou sans contrôleur

BLOC ALIMENTATION

- 5 V 15 A - 12 V 7 A - 12 V 2 A
- sans 24 V alternatif - Avec ventilateur

CLAVIER 75 TOUCHES

- A/F/F/C - 62 touches alphanumériques - 12 touches
fonction - 11 touches spéciales

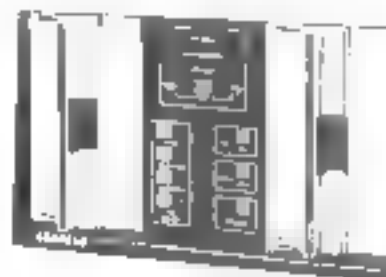
systeme disques souples

EIA RS 232 C ou CCITT V 24

CARACTÉRISTIQUES :

- 1 ou 2 unités de disques jusqu'à 1,2 millions
de caractères en ligne.
- 2 entrées RS 232 asyn-
chrones ASCII.
- Sélection de 110 à
192(K) bauds.
- Copie des disquettes.

Véritable mémoire
de masse
CALCOMP 7000



APPLICATIONS :

- Réduction des coûts Time-Sharing (stock-
age et édition off-line)
- Mémoire disque pour
calculateurs
- Mémoire de masse
pour terminaux.
- Formatage et édition
de textes.
- Mémoire de masse con-
nectable sur les systèmes
Apple, PET...

Autres modèles de floppy : 143 M double face simple ou double densité

Technitron distribue d'autres terminaux et lancera au "Printemps Informatique" (20 au 25 mars) le micro-ordinateur DMS Calcomp.

 **Technitron**

8, av. André Bland - 92220 Bagneux
Tél. 857.11.47 - Télex 240792

- Tête imprimante constituée d'éléments chauffants en couche épaisse déposée sur un substrat céramique.
- Impression de caractères par matrice de 5 x 7 points, ou impression graphique avec une résolution horizontale et verticale de 70 points par pouce.
- L'imprimante utilise des rouleaux de papier thermo-sensible standard de 8,75 pouces de large.

Pour toute information complémentaire :

Intereco
Tél. : 734.73.35 - 566.67.36.

Une carte d'interface cassette-audio

Sous la référence 6954-ACI Inter-sil présente une nouvelle carte d'interface pour l'Intercept Junior.

Ce module permet de connecter

directement tout magnétophone à cassette « grand public ». Il fournit ainsi un moyen de stockage de masse peu coûteux au système d'initiation aux microprocesseurs Intercept Junior.

L'utilisation conjointe de la modulation en fréquence (contrôlée par quartz) des informations, des techniques à bouclage de phase et la génération de signaux de niveau élevé permet de stocker de façon sûre 200 000 caractères (par exemple) sur des cassettes audio à bon marché.

Cette carte est disponible chez Tekelec au prix de 1 188 F HT.

Tekelec
Cité des Bruyères, rue Charles Verneil, 92310 Sèvres
Tél. : 027.75.35.

Logiciel de comptabilité

C.G.I.A. annonce la sortie de la

première partie de son logiciel de comptabilité sur micro-ordinateur Alpha Micro « AMS 100 ».

Ce logiciel comporte :

Un système de saisie interactif, avec auto-contrôle des données, gestion dynamique du plan comptable ■ possibilité de correction des informations saisies à tout instant et à tous les niveaux.

Un système d'édition pour les journaux, le grand livre et la balance.

L'intérêt de ce produit réside dans sa simplicité d'utilisation et dans sa capacité de stockage d'information pratiquement illimitée ; en effet, sa mise en œuvre ne nécessite l'utilisation que de deux disquettes (3740) en ligne.

Cette application est en démonstration chez :

Euro Computer Shop
16, rue Louis-Pasteur, 92100 Boulogne.



FUCIEL

143, rue de Boulogne - 92000 BAGNEUX - Téléphone : 884.18.50 Téléc. 293 076 1
Inscrite au Répertoire des Distributeurs de 1989 en FRANCE

Confiez nous vos impressions!

20 / 40 / 80 colonnes avec

EX-801



AXIOM



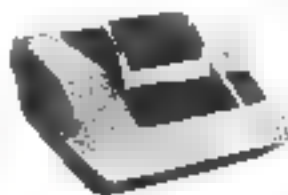
EX-820

Page d'impression multiple

REPRÉSENTANT EXCLUSIVE POUR LA FRANCE

IMPRIMANTES tables à accès prioritaire par MICROPROCESSEUR 8086

- Imprimante dot-matrix 24x24
- 100 caractères par ligne
- 36 caractères par ligne (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 24 caractères par ligne (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)



- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)
- 480 caractères par page (24/40/80 colonnes)

EX-801	EX-801 P	EX-801 S	EX-801 H S	EX-801
EX-801	EX-801 P	EX-801 S	EX-801 H S	EX-801
EX-801	EX-801 P	EX-801 S	EX-801 H S	EX-801
EX-801	EX-801 P	EX-801 S	EX-801 H S	EX-801

EX-801 P
EX-801 S
EX-801 H S
EX-801

NOM _____

PRIME _____

SERVICE _____

ADRESSE _____

VILLE _____

TEL _____

occurrence le associé

ENFIN

un
micro-ordinateur

16 bits

SUPER SYSTEM 16
industriel
et scientifique

TECHNICO COLOR GRAPHICS MACHINE



IMS 9300



- entrées/sorties HS 232, 32 bits E/S, optionnel possible jusqu'à RS 232.
- entrées/sorties parallèles 192 bits E/S.
- interface Dual floppy Disk.
- interface lecteur de cassettes.
- interface visualisation graphique et alphanumérique.
- capacité mémoire 65 K octets, adressable directement.
- éditeur, assembleur, éditeur de bases, DOS, Basic, Super Basic, Fortran IV.
- répertoire de 68 instructions.

Pour tous renseignements :



Tachinova 2000
271, rue Saint-Hippolyte
75008 PARIS
Tél. 296 35-04

Pour plus de détails, utiliser nos cartes-réponses.

MICRO ORDINATEUR ROCKWELL



**2.465
FRS H.T.**

L'AIM 65
est idéal pour
apprendre ou
enseigner la
programmation.

● Clavier alphanumérique

● Display 20 caractères

● Imprimante rapide

Documentation jointe pour vous expliquer la programmation.

● En stock.



Ce micro
ordinateur
est devenu
une réalité grâce
au microprocesseur

R 6500 ROCKWELL

SYSTEM-CONTACT

● 4, rue des Sœurs - 67810 MOLTZHEIM

Tél. : (88) 78.20.89 - Téléc. 890.266 Sycon

● 1, place de la Balance - Sicilic 473

94613 RUNGIS CEDEX - Tél. : (1) 687.12.58

Téléc. 202.312 Rocsys

SYSTEME ANALOGIQUE ES POUR MICROCALCULATEUR

EN ACQUISITION DE DONNEES
LES CARTES

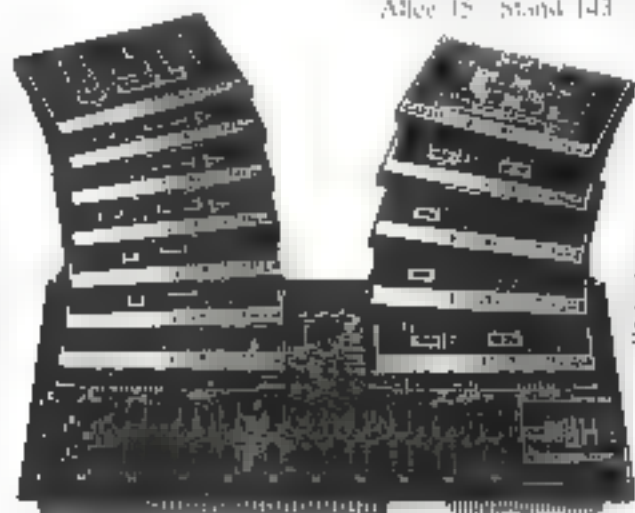
DATA TRANSLATION
INC

FONT PLUS VITE ET MIEUX

Pour applications industrielles, scientifiques, laboratoires
cartes d'interfaces standard
pour la plupart des microcalculateurs DEC, INTEL, ZILOG,
COMPUTER-AUTOMATION et NS.

**PLUS DE PROBLEME DE LOGICIEL !
PLUS DE TEMPS D'ETUDE !**

Sélecteur des composants :
Allec 15 - Stand 143



DATA TRANSLATION

propose

plus de 20 modules standard d'acquisition de données
et réalise plus de 50 cartes E/S

Entrées isolées (250 V), rapides (125 KHz)
Totale compatibilité 6812/6912

Prix à partir de 1800 F. h.t.

Nouveau catalogue 70 pages à

SACASA

Microcalculateur, cartes et systèmes pour

7, rue de l'Avenir - 92360 MEUDON LA FORÊT
Tél. : 830.88.38 - Téléx 698 958 F code 208

en direct des U.S.A.

documentation et
programmes pour votre
**micro
ordinateur**

- * Programmes sur cassettes pour TRS 80, Apple II, PET, échecs, bridge, othello, starrek, etc
- * Fortran pour TRS 80 assembleur, traitement de texte, gestion, etc.
- * Livres (en anglais) facile à lire Basic pour débutant, initiation de jeux, bibliothèque de programme BASIC, etc
- * Abonnement aux revues américaines Byte, Kilobaud...
- * Cassettes C 10 (5 minutes par face) pour micro.

SIVEA
S.A.

20, rue de Léningrad - 75008 Paris
Tél. 387.59.36

BON à remplir et à envoyer à SIVEA MC 1
pour recevoir une documentation "MICRO"

Nom (majuscules) _____

Profession _____

Prénom _____

Adresse complète _____

Ville _____

Code postal _____

UNIVIS

Circuits imprimés le Dimanche

C'est possible ? Connaissez-vous des techniciens qui travaillent le dimanche matin ?

AEEG exceptionnellement assure une permanence tous les dimanches matin durant le mois de mars de 9 h à 12 h 30.

El réalise pour les premiers arrivés leurs circuits imprimés, simple ou double face, et suivant possibilité **circuits à trous métallisés**, du face avant. Possibilité de présensibilisation de vos plaques vierges et du perçage de vos circuits.

Tout pour le **circuit imprimé** : Mylar, grilles photolysées, bande et pastille Brady, film photo, gouache de retouche photo, plaque présensibilisée epoxy ou XXXPC, tubes UV d'insolation, gouache de retouche plaque, perchlorure de fer, plaque alu présensibilisée.

Fréquence-mètre FD 507 : 100 MHz 7 chiffres, 10 mV thermostaté. Précision 0,0001 % : T.T.C. **1500 F.**
FD 507 à 600 MHz : T.T.C. **1650 F.**

Micro FM émission à modulation de fréquence. Portée : 100 m. Réception sur poste FM courant : surveillance, micro sans fil, espionnage, etc., tension 9 V, monté boîtier incassable. Micro commutable : électret incorporé : T.T.C. **200 F** prix d'exportation.

Emetteur radio-commande FM, 72 MHz 1 W, fonctionne avec tout système proportionnel. Réalisation sur verre epoxy 140 x 40 mm, consommation 150 mA sur 12 V Monté et réglé : T.T.C. **115 F.**

Compte-tours voiture à affichage numérique : 2 afficheurs, 7 segments, 2 luminosités (jour et nuit), boîtier plastique (1 trou à percer) : T.T.C. **380 F.**

Allumage électronique : T.T.C. **160 F.**

Anti-voil électronique moto 6 ou 12 V : T.T.C. : **160 F.**

Anti-voil auto et auto-radio : T.T.C. **190 F** et **110 F.**

Tous ces appareils sont livrés avec notices et accessoires de montage. Pour toute demande de renseignements, joindre 5 F en timbre ou 10 F en mandat-lettre pour recevoir des échantillons.

AEEG

44, rue de la Mare, 75020 Paris - Tél. : 638.87.28 - 386.07.72
Lundi de 9 h à 18 h - Mardi à Samedi de 14 h 30 à 18 h.

microprocesseurs et mémoires les compatibles Compatibles SBC avec 20 à 30% d'économie



LEANORD



Carte mémoire RAM statique

4K : 2 500 F*
8K : 3 360 F*
16K : 4 350 F*

Carte mémoire RAM dynamique

16K : 3 950 F* 48K : 7 250 F*
32K : 5 770 F* 64K : 8 700 F*

Carte mémoire support REPR0M

16K (2708) : 1 650 F*
32K (2716) : 1 650 F*

* Prix h.t. janvier 78



LEANORD
18 & Groupe Distribution

PARIS - 30 route de la Reine - 92100 BOULOGNE
Tél. : 01 605 63 16

LILLE - 236 rue Saint-Cornil - 59320 HAUBOURGNIÈRE
Tél. : 02 20 43 00 - Telex : 810 910

Salon des composants - Allée 9 - Stand 6

MICRO-SYSTEMES - 125

vous aimeriez,

que l'on enregistre en votre absence

- Un film à ne pas manquer
- Un match avec les Verts
- Un concert exceptionnel
- Une pièce de théâtre
- Une compétition de ski ...

Vidéo

ACTUALITE

vous fait passer
du rêve à la réalité...



lisez,

10 F

Vidéo

ACTUALITÉ

le magazine de l'image et du son



FRANCE : 120 Fms. | CANADA : 2,50 \$ | TURQUIE : 1.000 Mli | ALGERIE : 10 Din.



MICRO

FAIRCHILD